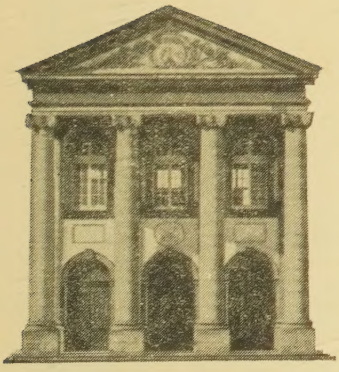
Botanical Pool Journal

65e Année 2e Trimestre 1959 No 2

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS
HD. REG.
RECD. 13 JUL 1959
Cat. by RBD
DATE 15.7.59

ANNALES DE GEMBLOUX



ASSOCIATION DES INGÉNIEURS SORTIS DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE DE L'ÉTAT A GEMBLOUX

SOMMAIRE

L. Delaite. — *Le chêne rouge d'Amérique en Ardennes (suite et fin)* 83
S. Dormal. — *Étude de la persistance des résidus des pesticides dans les fruits et les légumes* 100
A. Majstorovic. — *L'influence de la grandeur et de la forme des cuves sur la fermentation des prunes* 113
G. Ragondet. — *Contribution à l'étude de l'histoire de l'Agriculture belge de 1830 à 1958* 129
E. Hector. — *Quelques réflexions sur le Luxembourg et son industrialisation* 147
Bibliographie 153

Comité de Rédaction.

Président : Bruneau, M.

Secrétaire : Brismée, J.-M.

Trésorier : Lambion, R.

Membres : De Groof, G. ; Demortier, G. ; Favresse, S. ; Ragondet, G. ; Steyaert, R. ; Thomas, R. ; Van Hagendoren, G.

Secrétaire de Rédaction : Georlette, R. (tél. 25.88.77).

Compte chèques-postaux n° 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18.

Compte-courant n° 64.431 de l'Association à la Société générale de Belgique, à Bruxelles.

Abonnements : *Prix nets (+ taxe éventuelle).*

	Particuliers	Bibliothèques publiques et librairies
Belgique et Grand-Duché de Luxembourg ..	300 fr. ...	240 fr. ...
Congo belge	325 fr. ...	260 fr. ...
Autres pays	350 fr. ...	280 fr. ...
Le numéro :		
Belgique et Grand-Duché de Luxembourg ..	80 fr. ...	64 fr. ...
Congo belge	85 fr. ...	68 fr. ...
Autres pays	90 fr. ...	72 fr. ...

Les abonnements sont souscrits auprès du Trésorier de l'A.I.Gx., M. R. Lambion, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18 (tél. 74.40.79).

Les publications originales sont signées par les auteurs qui en assument l'entière et exclusive responsabilité.

Les « Annales de Gembloux » acceptent l'échange avec toutes les revues scientifiques traitant des matières agronomiques. Il sera rendu compte de tout ouvrage dont un exemplaire parviendra au Secrétaire de Rédaction.

La reproduction ou la traduction des articles n'est autorisée qu'après accord avec la Rédaction.

Éditeur responsable : R. Georlette, 207, Avenue Richard Neybergh, Bruxelles 2.

ENGRAIS

INDISPENSABLE

LE PHOSPHATE THOMAS

(Scories basiques)

apporte au sol

Acide phosphorique,

Chaux, Magnésie *et*

Manganèse,

conserve et améliore les

qualités physiques de

CHAQUE TERRE

Service Agronomique
des Producteurs Belges et Luxembourgeois
de Scories Thomas,
47, Rue Montoyer,
BRUXELLES.

Motoculteur **SIMAR**

MACHINE UNIVERSELLE

" SIMAR „

effectue

TOUS VOS TRAVAUX

Gamme complète 5 - 8 - 10 et 12 CV.

MOTEUR A ESSENCE, PETROLE et DIESEL.

Démonstration et renseignements :

Charles GUINAND

Grande rue au Bois, 58-62, BRUXELLES 3.

Tél. (02) 15.60.93.

TIRLEMONT

Sucres blancs de tous calibres

Cassonades « Graeffe »

Exigez-les en emballage d'origine.

SANDERS SANDERS SANDERS

DANS LE DOMAINE DE L'ÉLEVAGE

LE SERVICE AGRONOMIQUE

SANDERS

doublé d'un service de recherches biologiques
et d'une équipe de chimistes assure

ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE
RENDEMENTS ACCRUS
SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT

ANCIENNE MAISON LOUIS SANDERS
Société Anonyme
47-51, RUE HENRI WAFELAERTS
Tél. 37.12.35
BRUXELLES

SANDERS SANDERS SANDERS

LA POTASSE appliquée sous forme de

Sel brut-sylvinite 17 % de K_2O

ou Chlorure de potassium 40 % de K_2O

ou Sulfate de potasse 48 % de K_2O

avec

L'ACIDE PHOSPHORIQUE appliqué sous forme de **FERTIPHOS** 38 à 39 % P_2O_5 sol. cit. d'Am.

assurent aux cultures des rendements élevés et des produits de qualité.

COMPTOIR GÉNÉRAL DES SELS ET ENGRAIS POTASSIQUES S. A.

COGEPOTASSE

53, Boulevard du Midi
BRUXELLES

Bureaux Régionaux :

ARLON
118, Avenue de Mersch
Tél. 210.83

TONGRES
Rue des Marais
Tél. 310.42

POUR LE CONGO BELGE, demandez également les **ENGRAIS COMPOSES EQUILIBRES** et l'**ALIPHOS** (phos. bicalcique précipité), aliment indispensable au bétail.

CONGOPOTASSE

STANLEYVILLE
Boîte postale 2.019

GOMA
Boîte postale 360

ANNALES DE GEMBLOUX

65e Année. 2e Trimestre 1959. No 2

Le chêne rouge d'Amérique en Ardennes

(suite et fin).

par

Lucien Delaite,

Ingénieur agronome Gx.

Culture du chêne rouge en Ardennes

Ce chapitre sera traité sommairement et nous conseillons au lecteur que cela intéresse, de chercher plus de détails dans le travail très complet à ce sujet de Göhre-Wagenknecht, « Die Roteiche und irh Holz ».

L'éducation du chêne rouge demande certains soins qui le différencient de nos chênes indigènes.

1) *Introduction.*

On peut la faire très facilement soit par semis ou mieux par plantation de S_1 ou de S_1 R_1. Le point le plus important est de veiller à débuter avec un grand nombre de pieds à l'hectare : au moins 10.000.

L'introduction se fera sur un blanc étoc ou avec un léger abri, aux endroits menacés par la gelée.

2) *Conduite du peuplement.*

Nous avons déjà parlé de cette question dans le chapitre concernant la formation des arbres. Le peuplement sera maintenu serré jusqu'au moment du haut perchis. Les éclaircies seront faibles et tendront à maintenir un étage dominant homogène, constitué de sujets bien formés se poussant mutuellement vers le haut. Le sous-étage sera conservé et on enlèvera avant tout les fourchus, tordus et prédominants ou dominants à cime large. La rotation sera par exemple de 6 ans.

Dès que le haut perchis est formé, il est temps de former la cime des futures élites. On s'inspirera pour cela des rapports donnés précédemment. Les éclaircies vont donc être fortes et porteront encore sur l'étage dominant où les beaux

sujets seront dégagés et répartis convenablement. La rotation sera ramenée à 3-4 ans pour éviter les à-coups.

Ce n'est que lorsque les élites seront bien différenciées et jouiront d'un espace suffisant que les éclaircies pourront être modérées. La rotation pourrait être ramenée à 6 ans.

Cette question de la durée de la rotation est très importante, de même que l'intensité d'éclaircie. Quand elles sont mal faites et que le desserrement est insuffisant, la croissance s'en ressent.

A la suite de sondages à la tarrière de Presler, nous avons noté une réduction très nette de la largeur des cernes, dans des peuplements éclaircis trop modérément tous les 8 ans.

Si l'on se base sur les tables de productivité de BAUER, on pourra fixer l'âge où il convient d'intensifier les éclaircies. Ce serait de 30 à 35 ans en première classe, de 35 à 40 ans en deuxième classe ; en troisième classe l'éclaircie sera maximum entre 35 et 40 ans. Il faut noter que les éclaircies seront moins intenses dans les classes inférieures de manière à conserver un peuplement plus dense.

3) *Régime.*

Le régime de la futaie est celui qui permettra d'exploiter à fond la possibilité du chêne rouge de constituer de forts diamètres tout en lui conférant la forme meilleure possible.

Le taillis sous futaie est à rejeter catégoriquement vu la propension de cette essence à élargir démesurément sa cime.

Le taillis n'est plus économique actuellement et n'est donc pas à envisager. On peut distinguer dans la futaie, la futaie pure et la futaie mélangée.

La futaie pure *équienne* se présente comme une culture économique de feuillus et sera facile à réaliser si on veut suivre les règles émises plus haut. On observera toujours les principes de la formation des élites et du dégagement de celles-ci.

Dans la futaie pure *d'âges multiples*, les sujets de même âge seront traités en groupes étendus d'au moins 50 ares. Il faut, en effet, éviter autant que possible les effets de lisières dus à des irrégularités dans le peuplement.

On peut considérer dans la futaie mélangée, le traitement par pieds et celui par groupes.

Le traitement *par pieds d'arbres* est le plus délicat à appliquer au chêne rouge. Cette essence a un pouvoir de concurrence très poussé ; elle se développe facilement aux dépens de ses voisines ; son tronc devient sinueux, la cime trop large et mal élaguée. Les chênes indigènes ne supportent pas le mélange durable avec le chêne rouge ; le mélèze non plus.

Les essences sciaphiles sont plus résistantes et tolèreront mieux la concurrence du chêne rouge. Dans ce cas, il faudra introduire dans le mélange, des espèces capables de prospérer et de lutter contre le chêne de la meilleure façon possible.

A ce sujet, nous donnerons comme exemple de ce qu'il ne faut pas faire un peuplement de chêne rouge de très belle croissance mais de mauvaise forme de la forêt communale de Bertrix. Il provient de la plantation de chêne dans une régénération incomplète de hêtre. Le sol assez pauvre et sec en surface est cependant frais en profondeur grâce à la proximité d'une cuvette. Les hêtres environnants sont de médiocre aspect. Le peuplement a donc évolué vers une futaie peu dense d'érables et de chênes rouges. Les hêtres ont complètement disparu, étouffés par les deux essences dominantes.

Si on veut introduire en mélange intime une essence d'ombre, on considèrera celle-ci uniquement comme appoint, c'est-à-dire que l'on constituera avant tout un peuplement complet de chêne rouge auquel s'adjoindront des essences à rôle plutôt cultural. C'est ce qui a été réalisé à Monceau, lieu-dit « Daubes », où le chêne rouge forme un beau peuplement, le hêtre ayant constitué un étage intermédiaire profitant de bonnes conditions d'un sol qui est frais dans tous les horizons et meuble.

A part ce cas où le mélange n'a aucun but économique, on doit rejeter ce traitement comme trop aléatoire.

Le traitement de la futaie mélangée *par groupes* est le seul qui concilie les nécessités culturales au tempérament du chêne rouge avec une sécurité suffisante. Il est inutile de revenir sur le phototropisme de cette essence. Ce facteur conditionne la création de groupes étendus de 50 ares au moins. De cette manière, toutes les essences peuvent accompagner le chêne rouge. Nous citerons par ordre de préférence : le hêtre, les érables, le frêne, parmi les feuillus ; le douglas, les sapins, l'épicea, les mélèzes, parmi les résineux.

Il reste à examiner l'emploi du chêne rouge dans les *sous-étages*.

Le chêne rouge est un héliophile intermédiaire. On pourra donc envisager de l'introduire en sous-étage. On redoublera de précautions pour maintenir le peuplement introduit dans de bonnes conditions de forme et de développement.

Pour cela, on augmentera encore le nombre de pieds à l'hectare pour obliger les jeunes sujets à monter bien droit malgré l'influence déprimante du couvert supérieur.

Ce couvert sera éclairci uniformément et surtout très relevé. BAUER ne permet pas un couvert supérieur à 0,2 ; WAGENKNECHT est plus tolérant. Ce couvert sera d'autant mieux supporté que la station sera plus fraîche. Le pin sylvestre et les mélèzes conviennent particulièrement pour former l'étage supérieur. Leur cime est claire et relevée et le mélèze d'Europe surtout est le mieux à son aise dans les stations au sol meuble et frais les plus appréciées par le chêne rouge.

Le peuplement de pin à sous-étager peut être assez âgé car le chêne rouge a une croissance rapide dans la jeunesse ; le massif est rapidement reformé et on peut conserver longtemps dans l'étage supérieur, quelques vieux pins qui ne nuiront pas à l'étage inférieur.

4) *Régénération naturelle.*

Nous n'avons pas étudié spécialement la régénération naturelle du chêne rouge. Elle semble facile grâce à une production abondante et fréquente de glands. L'éducation des semis est bien plus aisée que pour les chênes indigènes. Le jeune semis est relativement tolérant, peut-être autant que le jeune frêne en station fraîche ; sa croissance assez rapide et sa pousse de la Saint-Jean lui permettent de vaincre plus facilement la concurrence herbacée.

Nous avons pu noter que le facteur le plus néfaste de la régénération est la concurrence de la strate arbustive. Celle de la strate arborescente très relevée est, de beaucoup, moins redoutable. L'économie en eau des horizons supérieurs du sol est sans doute à considérer.

Après l'installation des semis, on pourra faire suivre très rapidement les coupes secondaires. La coupe définitive se fera 5 ou 6 ans après la glandée. Nous insistons sur le fait que ces quelques précisions ne sont pas fondées sur l'expérience mais bien sur la connaissance du tempérament du chêne rouge.

5) *Création d'un sous-étage sous le chêne rouge.*

Quant à l'introduction d'un sous-étage dans un peuplement de chêne rouge, elle peut se faire naturellement et est déjà très avancée dès l'âge de 50 ans grâce aux nombreux rejets de souche. Les essences les plus appropriées pour la création d'un sous-étage artificiel sont le hêtre, le charme, le coudrier. On peut les planter en même temps que l'essence principale lorsqu'on est certain que le développement de celle-ci n'en sera pas entravé.

En fait, le sous-étage artificiel ne paraît pas indiqué sous le chêne rouge, à moins que l'on ne vise à la conversion. Ce sera, dans ce cas, un sous-étage tardif d'essence d'ombre (hêtre, sapin) qui se développera encore longtemps sous de grosses réserves à vidange facile.

* * *

PRODUCTION DU CHÊNE ROUGE D'AMÉRIQUE EN ARDENNES.

Les trois classes de productivité de BAUER nous serviront de base de référence pour estimer la valeur de quelques peuplements étudiés en Ardennes. WAGENKNECHT voudrait distinguer cinq classes, ce qui ne paraît pas nécessaire en Ardennes où les stations ne sont jamais ni très bonnes ni très mauvaises.

1) *Arboretum de Gedinne.*

Expérience 104/8A/2 de la Station de recherches de Groenendael. Monsieur GALOUX a bien voulu nous communiquer les résultats des deux inventaires effectués jusqu'à présent :

Arboretum de Gedinne. Parcelle de chêne rouge d'Amérique. 104/8A/2

Résultats des inventaires	à 48 ans	à 52 ans
Peuplement principal :		
Nombre de pieds	720	684
Hauteur moyenne du bois fort	17 m	17,5 m
Diamètre moyen	0,20 m	0,22 m
Surface terrière	24,08 m^2	26,88 m^2
Volume	241,63 m^3	285,62 m^3
Peuplement accessoire :		
Nombre de pieds	96	36
Hauteur moyenne du bois fort	14,5 m	14,5 m
Diamètre moyen	0,17 m	0,14 m
Surface terrière	2,18 m^2	0,55 m^2
Volume	20,64 m^3	4,80 m^3
Somme des produits d'éclaircie :		
Nombre de pieds	96	132
Surface terrière	2,18 m^2	2,73 m^2
Volume	20,64 m^3	25,44 m^3
Production totale :		
Surface terrière	26,26 m^2	29,61 m^2
Volume	262,27 m^3	311,06 m^3
Accroissement périodique (52-48 ans) :		
Période	—	4 ans
Surface terrière	—	3,35 m^2
Volume	—	48,79 m^3
Accroissement annuel :		
a) courant (52-48 ans)		
Période	—	4 ans
Surface terrière	—	0,83 m^2
Volume	—	12,20 m^3
b) moyen		
Surface terrière	0,55 m^2	0,57 m^2
Volume	5,46 m^3	5,98 m^3

Cette parcelle est située sur un plateau à 400 m. d'altitude. Le sol est filtrant et assez sec. La parcelle a été maintenue serrée d'où excès de pieds et de volume dans le peuplement principal.

La hauteur totale moyenne est de 21,5 m à 52 ans.

La hauteur totale, le diamètre moyen, l'accroissement moyen en volume indiquent une bonne deuxième classe.

Notons qu'il s'agit d'une parcelle de 9 ares ; l'effet de lisière est donc important et cela explique la valeur élevée du diamètre moyen malgré l'état serré des arbres.

2) *Monceau*, lieu-dit « Daubes ».

Altitude 400 m.

Chênes rouges plantés en 1900-1903 en mélange avec quelques hêtres sous une pineraie créée en 1875.

Sol profond, filtrant, de nature gréseuse mais frais, grâce à une légère dépression.

Les derniers pins furent enlevés en 1943.

Nous possédons, au sujet de cette parcelle, un inventaire exécuté par Monsieur BRADFER en 1953.

Répartition et volume par catégories : pour 50 ares.

Circonférence en cm	Chêne rouge		Hêtre		Peuplement total	
	N	V	N	V	N	V
31 /40	12	0,684	—	—	12	0,684
41 /50	31	3,534	17	1,717	48	5,251
51 /60	22	4,444	4	0,732	26	5,176
61 /70	17	4,675	6	1,506	23	6,181
71 /80	33	11,913	2	0,667	35	12,580
81 /90	30	12,840	1	0,401	31	13,241
91 /100	27	13,689	1	0,522	28	14,211
101 /110	11	6,391			11	6,391
111 /120	13	9,607			13	9,607
121 /130	6	5,514			6	5,514
131 /140	1	1,048			1	1,048
141 /150	1	1,200			1	1,200
151 /160	1	1,324			1	1,324
	205	76,863	31	5,545	236	82,408

Volume à l'hectare : Chêne rouge : 153,726 m³
Hêtre : 11,090 m³
Total : 164,816 m³

Hauteur totale moyenne, mesurée sur 10 sujets : ± 24 m.

Accroissement annuel courant entre deux inventaires successifs :

Chêne rouge 7,9 m³ ; hêtre : 0,528 m³ ; total : 8,428 m³.

Nombre total de pieds à l'hectare : 472.

Accroissement moyen du peuplement principal pour 50 ans d'âge : 3,298 m^3.

La hauteur du peuplement indique une bonne deuxième classe ou même une classe très voisine de la première. Le volume du peuplement principal, de même que son accroissement moyen, sont trop faibles, le nombre de bois étant insuffisant. Il faut encore tenir compte de la dépression due à l'étage dominant de pins durant la jeunesse.

3) *Rendeux*, lieu-dit « Colny ».

Nous avons fait l'inventaire complet d'une parcelle de 91 ares garnie de chêne rouge auquel se mêle un peu de chêne rouvre.

Altitude : 250 m. ; topographie : versant sud, pente 20°.

a) *Pédologie* : sol brun mésotrophe ; roche-mère géologique : Burnotien, cailloux gréseux cimentés de schistes, roche assez riche en calcaire ; colluvions de plus en plus épaisses vers le bas.

Profil creusé au bas de la pente :

A_0 : L : couche abondante, érodée par endroits.
F : 2 cm, couche très sèche.

A_1 : colluvions abondantes, humifères sur 30 cm ; teinte brun rougeâtre ; structure grumeleuse très stable ; pH 5,5.

B-C : colluvions rouges moins sombres que dans le A_1 ; aspect très compact ; structure en prismes : patines très nettes le long des fentes ; B structural ; pH 6,0 ; cailloutis abondant (2 mm de diamètre) qui donne aux cassures un aspect granulaire.

Les racines passent difficilement dans cet horizon et se cantonnent à sa limite supérieure en une couche serrée et uniforme. Le ruissellement souterrain suit vraisemblablement cette limite, d'où épanouissement radiculaire à cet endroit.

Type de sol sec à cause de la topographie et de la compacité de l'horizon B.

b) *Phytosociologie.*

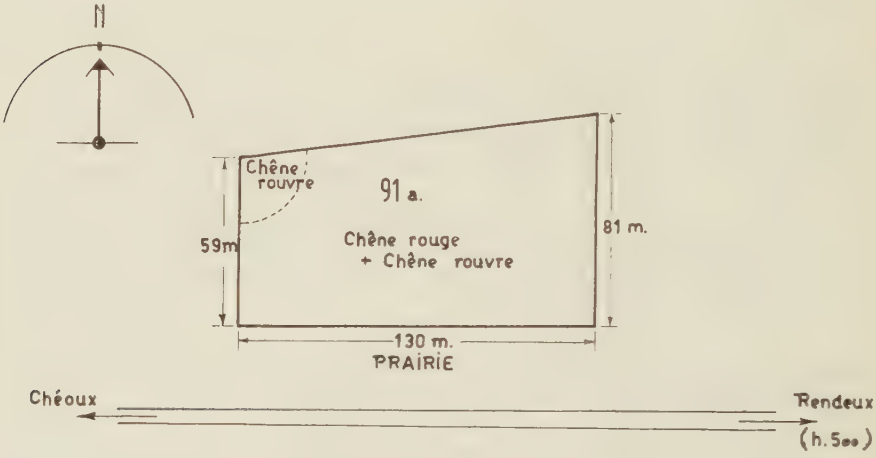
Querceto carpinetum sec et légèrement acide.
Teucrium scorodonia 2.2
Viola sylvatica + 2
Deschampsia flexuosa + 2
Rubus sp 1. 3
Pteris aquilina 1.1
Potentilla sp. + 1
Holcus lanatus 1.2
Epilobium sp. +
Quercus borealis 2.3.

c) *Peuplement.*

A pour origine un taillis griffé comprenant une forte proportion de chênes rouges, plus du chêne rouvre. La parcelle est de forme trapézoïdale et comporte quelques ares de chêne rouvre pur et planté, dans le coin N.-W.

Le peuplement a été traité en taillis simple de 1905 à 1935. En 1935, sont intervenus un griffage de 2800 chênes et de tous les hêtres sur 3 ha 84 et une délivrance de 10 m³ de perches, 100 stères de chauffage et 30 cents de fagots.

Le chêne rouge a donc en fait 50 ans de croissance au moment de l'inventaire de novembre 1955.



Aujourd'hui, c'est une jeune futaie de végétation moyenne où une éclaircie a été marquée pour l'exercice 1956.

d) *Inventaire du 9.11.55.*

Catégories de circonférence cm	Chêne rouge		Chêne rouvre	
	Peuplement principal	Peuplement accessoire	Peuplement principal	Peuplement accessoire
7	1	—	1	—
8	5	—	6	1
9	2	1	8	—
10	1	—	13	3
11	1	—	9	1
12	2	3	8	1
13	3	3	9	2
14	4	3	9	3
15	4	2	7	1
16	6	10	7	—
17	7	4	5	—
18	10	2	3	1
19	17	10	1	4
20	18	4	1	1
21	16	4	2	2
22	15	1	3	2

Catégories de circonférence cm	Chêne rouge		Chêne rouvre	
	Peuplement principal	Peuplemeut accessoire	Peuplement principal	Peuplement accessoire
23	18	3	2	4
24	17	5	—	2
25	14	4	6	0
26	16	3	2	1
27	12	2	—	2
28	10	1	1	—
29	9	1	1	1
30	11	1	—	—
31	4	—	2	—
32	7	1	1	—
33	5	—	—	—
34	2	1	—	—
35	6	—	—	—
36	3	—	—	—
37	1	—	1	1
38	1	—		
39	2	—		
40	—	—		
41	1	—		
42	—	—		
43	1	—		
Nombre total de pieds :	71	250	33	108

e) *Cubage et analyse des diverses caractéristiques.*

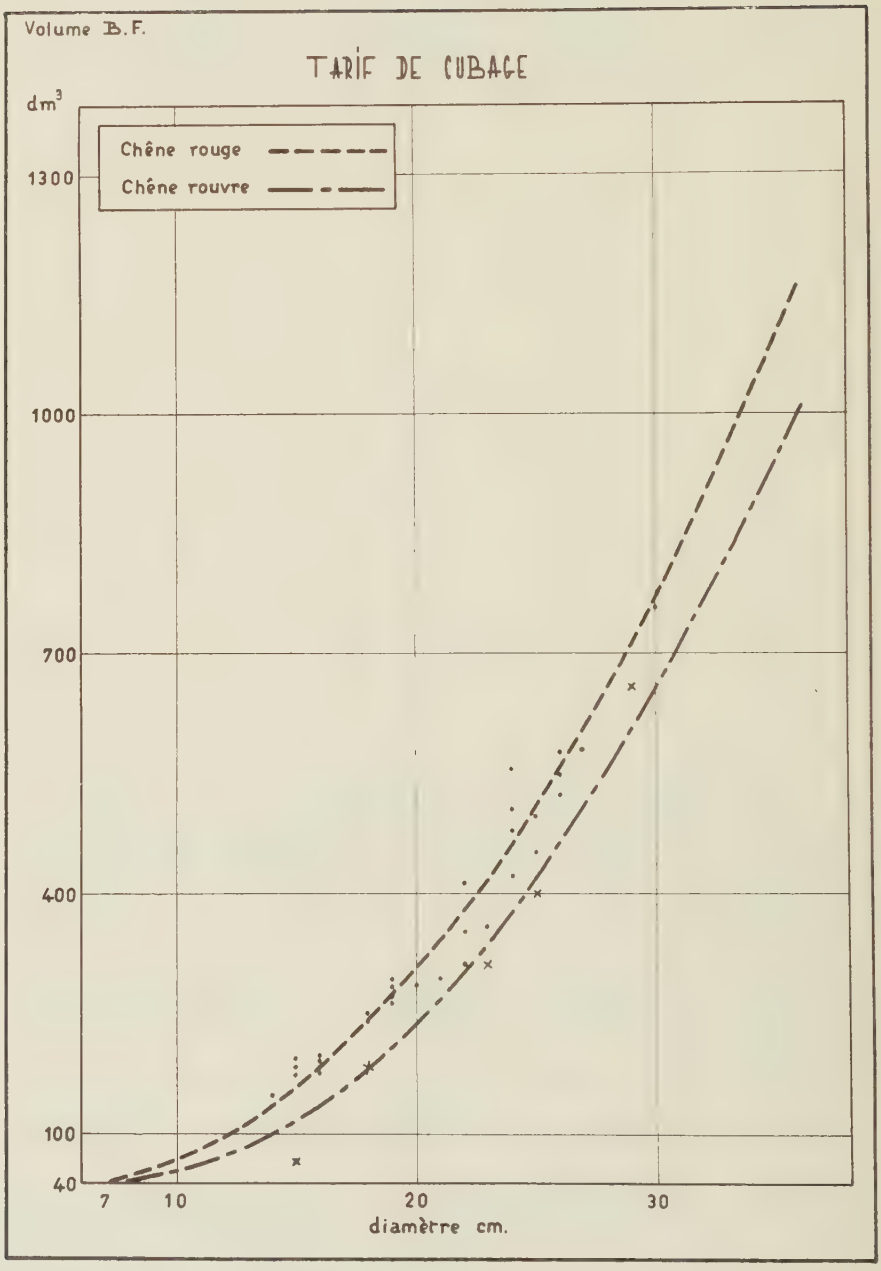
Les arbres exploités en éclaircie en mars 1956 nous ont permis de dresser un tarif de cubage à une entrée. 40 arbres ont été cubés par la méthode de Simpson : le volume mesuré est le volume bois fort comprenant le tronc et les branches de diamètre supérieur à 7 cm.

Sur ces mêmes arbres, nous avons mesuré les hauteurs et des courbes de hauteur ont été établies en fonction du diamètre. Ce sont des courbes de hauteur totale, hauteur bois fort pour les chênes rouges d'une part et les chênes rouvres d'autre part.

Le diamètre moyen est trouvé à partir de la surface terrière moyenne, celle-ci étant fixée par la formule suivante $\frac{S \times T}{N}$, dans laquelle S. T est la surface terrière totale et N, le nombre de pieds.

Il est ensuite facile de rechercher la hauteur moyenne correspondant à ce diamètre.

Les particularités de la croissance et de la production du peuplement sont consignées dans le tableau ci-après, les chiffres étant rapportés à l'hectare.


Volume B.F.
TARIF DE CUBAGE
dm³
Chêne rouge
Chêne rouvre
1300
1000
700
400
100
40
7
10
20
30
diamètre cm.

	Avant l'éclaircie			Après l'éclaircie			
	Chêne rouge	Chêne rouvre	Total	Chêne rouge		Chêne rouvre	
				P. P.	P. A.	P. P.	P. A.
Diam. moy. cm.	23,5	17,5	21,8	24,1	20,6	16,4	20,8
Haut. B.F. moy. m	18,15	12,3	16,6	18,4	17,1	11,8	13,7
Haut. tot. moy. m	21,65	16,2	20,2	21,8	20,9	15,8	17,6
Surface terrière moy. cm^2	427,85	240,35	370,63	454,65	333,52	210,15	339,21
Vol. moy. dm^3	424	235	331	450	334	148	272
Nombre d'arbres	353	144	497	274	79	129	36
Volume B.F. m^3	155,793	28,793	184,586	128,046	27,747	19,523	9,270
Surf. terrière m^2	15,0930	3,7241	18,8171	12,4835	2,6095	2,4941	1,2300
Accroiss. annuel moy.S.T m^2	0,3018	0,0745	0,3763	0,2497	—	0,0499	—
Vol. B.F m^3	3,116	0,576	3,6924	2,561	—	0,390	—

f) *Détermination de la classe de production.*

Comme nous ne possédons aucune donnée précise sur les volumes prélevés avant 50 ans, nous nous trouvons, en fait, devant un peuplement principal avant l'éclaircie de 1956.

Si on compare les résultats obtenus à la table de Bauer, on en déduira que le peuplement appartient à un bonne deuxième classe de Bauer, soit II_3 environ, d'après la hauteur totale moyenne.

Dans le peuplement avant éclaircie, c'est-à-dire le peuplement principal en 1955, on constate que :

a) La hauteur totale moyenne des chênes rouges est de 21,6 m contre 20,6 chez Bauer, en 2e classe.

b) Le diamètre moyen des chênes rouges est de 23,5 cm contre 21,9 cm.

c) Le nombre de pieds de l'ensemble du peuplement, y compris les chênes indigènes, est un peu trop faible, 497 contre 541 ; ceci provient du fait que le diamètre moyen des chênes rouges est plus fort que dans les tables de Bauer. On a donc dû faire une éclaircie assez forte pour dégager les cimes des élites.

d) Le volume bois fort est presque aussi grand que dans la 2e classe de Bauer : 184 m^3 contre 195. Cela, malgré la dépression dans l'accroissement causée par les chênes indigènes.

e) L'accroissement annuel moyen du peuplement principal est de 3,7 m^3 contre 3,9 m^3.

L'influence des chênes indigènes se marque ici aussi.

Classes de productivité

Peuplement principal							Peuplement accessoire				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	1777	11,0	10,0-12,0	11,3	9,0	300	37	497	12,8	4,7	11,0
25	1280	14,0	12,7-15,3	13,3	11,5	390	73	320	15,5	4,2	13,0
30	960	16,7	15,3-18,1	15,2	14,2	434	110	211	17,6	3,7	15,0
35	749	19,0	17,5-20,5	17,1	17,0	453	146	153	19,2	3,5	17,0
40	596	21,0	19,4-22,6	18,7	20,0	460	181	107	20,6	3,1	19,1
45	498	22,7	21,0-24,3	20,3	23,0	463	213	80	21,9	2,9	21,5
50	409	24,0	22,3-25,7	21,7	26,0	465	242	63	23,2	2,8	24,0
55	346	25,2	23,4-27,0	22,9	29,0	466	269	44	24,4	2,5	26,7
60	302	26,0	24,2-27,9	24,0	31,8	465	290	37	25,5	2,4	28,8
65	265	26,8	24,9-28,7	24,9	34,6	464	310	30	26,2	2,3	31,0
70	235	27,4	25,5-29,3	25,7	37,3	463	326	22	26,8	1,9	32,8
75	213	27,8	25,9-29,7	26,4	39,7	462	339	15	27,2	1,4	34,3
80	198	28,1	26,2-30,0	27,0	41,7	461	350	12	27,6	1,2	45,6
85	176	28,7	26,7-30,6	27,4	43,3	460	358	10	27,9	1,0	36,5
90	176	28,7	26,7-30,6	27,4	44,5	459	361	8	28,2	0,9	37,1
95	168	28,9	26,9-30,8	27,4	45,6	458	363	7	28,4	0,8	37,5
100	161	29,0	27,0-31,0	27,5	46,6	457	364				

I. Age. an.
II. Nombre de pieds.
III. Hauteur moyenne. m.
IV. Variation de la hauteur moyenne de-à. m-m.
V. Surface terrière. m^2
VI. Diamètre moyen. cm.
VII. Coefficient de forme.
VIII. Volume bois fort. m^3.
IX. Nombre de pieds.
X. Hauteur moyenne. m.
XI. Surface terrière. m^2.
XII. Diamètre moyen. m.

D'APRÈS BAUER. CLASSE I.

Accroissement annuel courant

XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	I
380	23	1,34	9,1	11,8	17,7	—	37	—	1,9	1,9	20
425	28	1,22	7,5	13,0	12,3	23	96	24,0	2,9	3,8	25
449	29	1,10	6,1	13,0	9,1	51	161	31,7	3,7	5,4	30
459	31	1,04	5,3	13,2	7,4	80	226	35,4	4,2	6,5	35
464	30	0,94	4,5	12,4	5,8	111	292	38,0	4,5	7,3	40
465	30	0,86	3,8	11,8	4,9	141	354	39,8	4,7	7,9	45
466	30	0,80	3,4	11,4	4,2	171	413	41,4	4,8	8,3	50
467	29	0,72	2,9	10,0	3,4	201	470	42,8	4,9	8,5	55
467	29	0,66	2,6	9,8	3,1	230	520	44,2	4,8	8,7	60
467	28	0,62	2,3	8,8	2,7	259	569	45,5	4,8	8,8	65
466	24	0,52	1,9	7,4	2,1	287	613	46,8	4,7	8,8	70
466	18	0,40	1,5	5,8	1,6	311	650	47,8	4,5	8,7	75
465	15	0,32	1,2	4,6	1,3	329	679	48,5	4,4	8,5	80
464	13	0,20	0,7	3,2	0,9	344	702	49,0	4,2	8,3	85
464	12	0,18	0,6	2,8	0,8	357	718	49,7	4,0	8,0	90
464	11	0,18	0,6	2,4	0,7	369	732	50,4	3,8	7,7	95
						380	744	51,1	3,6	7,4	100

XIII. Coefficient de forme. O.
XIV. Volume bois fort. m^3.
XV. Surface terrière. m^2.
XVI. Surface terrière. %.
XVII. Volume bois fort. m^3.
XVIII. Volume bois fort. %.
XIX. Production totale bois fort du peuplement accessoire. m^3.
XX. Production totale bois fort. m^3.
XXI. Production bois fort du peuplement accessoire en % de la production totale.
XXII. Accroissement annuel moyen du peuplement principal. m^3.
XXIII. Accroissement annuel moyen total.

Classes de productivité

Peuplement principal							Peuplement accessoire				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	—	8,9	7,8-10,0	—	7,6	—	—	—	10,4	—	9,2
25	1783	11,5	10,3-12,7	12,9	9,6	340	50	448	12,8	4,0	10,6
30	1335	14,0	12,7-15,3	14,6	11,8	400	82	326	14,7	3,7	12,1
35	1009	16,0	14,5-17,5	16,2	14,3	432	112	229	16,2	3,5	14,0
40	780	17,8	16,2-19,4	17,7	17,0	453	143	141	17,6	2,9	16,1
45	639	19,3	17,6-21,0	19,1	19,5	462	170	98	18,9	2,5	18,2
50	541	20,6	18,9-22,3	20,4	21,4	465	195	71	20,2	2,3	20,3
55	470	21,6	19,9-23,4	21,6	24,2	467	218	57	21,1	2,2	22,3
60	413	22,4	20,6-24,2	22,6	26,4	466	236	45	22,0	2,1	24,3
65	368	23,1	21,3-24,9	23,5	28,5	464	252	36	22,8	2,0	26,3
70	332	23,6	21,7-25,5	24,3	30,5	460	264				
75		24,0	22,1-25,9								
80		24,3	22,3-26,2								
85		24,5	22,5-26,5								
90		24,7	22,7-26,7								
95		24,9	22,9-26,9								
100		25,0	23,0-27,0								

Classes de productivité

Peuplement principal							peuplement accessoire				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
20	—	6,7	5,6- 7,8	—	6,1	—	—	—	7,9	—	7,3
25	—	9,1	7,9-10,3	—	7,7	—	—	—	10,0	—	8,5
30	1927	11,3	9,9-12,7	13,7	9,5	356	55	495	11,8	3,8	9,9
35	1432	13,1	11,6-14,6	15,1	11,6	396	78	333	13,3	3,5	11,6
40	1099	14,7	13,2-16,2	16,4	13,8	424	102	201	14,7	2,6	12,8
45	898	16,1	14,5-17,6	17,6	15,8	440	125	132	15,9	2,3	14,8
50	766	17,3	15,7-18,9	18,8	17,7	452	147	95	16,9	2,1	16,6
55	671	18,2	16,5-19,9	19,9	19,4	460	167	74	17,8	2,0	18,4
60	597	18,9	17,2-20,6	20,9	21,1	466	184	59	18,5	1,9	20,2
65	538	19,5	17,7-21,3	21,8	22,7	465	198	47	19,1	1,8	21,8
70	491	19,9	18,1-21,7	22,6	24,2	464	209				
75		20,2	18,4-22,1								
80		20,5	18,6-22,3								
85		20,7	18,8-22,5								
90		20,8	18,9-22,7								
95		20,9	19,0-22,9								
100		21,0	19,0-23,0								

D'APRÈS BAUER. CLASSE II.

accroissement annuel courant

XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	I
							—	—	—	—	20
—	15	—	—	—	—	15	65	23,1	2,0	2,6	25
380	19	1,14	7,2	10,2	13,5	34	116	29,3	2,7	3,9	30
417	23	1,06	6,1	10,6	9,8	57	169	33,7	3,2	4,8	35
442	25	1,00	5,3	11,2	8,0	82	225	36,4	3,6	5,6	40
457	23	0,86	4,3	10,0	6,0	105	275	38,2	3,8	6,1	45
461	22	0,76	3,6	9,4	4,9	127	322	39,4	3,9	6,4	50
464	22	0,70	3,2	9,0	4,1	149	347	40,6	4,0	6,7	55
465	22	0,64	2,8	8,0	3,4	171	407	42,0	3,9	6,8	60
466	22	0,60	2,5	7,6	3,0	193	445	43,4	3,9	6,8	65
467	21	0,56	2,2	6,6	2,5	214	478	44,8	3,8	6,8	70

D'APRÈS BAUER. CLASSE III

Accroissement annuel courant

XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	I
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
357	16	1,04	6,4	7,8	10,5	20	75	26,7	1,8	2,5	30
391	18	0,96	5,5	8,4	8,5	36	114	31,6	2,2	3,3	35
417	16	0,76	4,2	7,8	6,4	54	156	34,6	2,6	3,9	40
439	16	0,70	3,6	6,6	5,3	70	195	35,9	2,8	4,3	45
455	16	0,64	3,1	7,2	4,4	86	233	36,9	2,9	4,7	50
461	16	0,60	2,8	6,6	3,6	102	269	7,0	3,0	4,9	55
464	16	0,56	2,5	6,0	3,0	118	302	39,1	3,1	5,0	60
464	16	0,52	2,3	5,4	2,6	134	332	40,4	3,0	5,1	65
						150	359	41,8	3,0	5,1	70

Le tarif de cubage joint et les courbes de hauteur dont nous donnons les extraits permettront de suivre l'évolution du peuplement. Ils indiquent clairement la supériorité du chêne rouge sur les chênes indigènes, pourtant de belle croissance dans cette station.

Les classes de productivité de BAUER reproduites aux pages précédentes, à titre d'exemple, ont pour but de donner au lecteur une notion bien nette des diverses caractéristiques à attendre d'un peuplement normal de chêne rouge d'Amérique.

Évolution des hauteurs (extraits)

Catégories de grosseur en circonférence cm	Chêne rouge d'Amérique		Chêne rouvre	
	Hauteur totale m	Hauteur bois fort m	Hauteur totale m	Hauteur bois fort m
10	13,7	11,4	7,4	5,9
12	16,3	13,2	11,0	8,9
15	18,7	15,1	14,3	11,3
18	20,2	16,5	16,1	12,9
20	20,8	17,2	17,0	13,8
22	21,4	17,9	17,7	14,7
25	22,1	18,9	18,7	16,0
28	22,9	20,0	19,8	17,3
30	23,4	20,7	20,4	18,2
32	23,9	21,3	21,0	19,1
35	24,7	22,3	21,0	20,3
38	25,5	23,3	23,0	21,7

PLACE DU CHÊNE ROUGE EN ARDENNES.

L'importance des feuillus, presque uniquement représentés par le hêtre, tend à décroître de plus en plus en Ardennes.

Le chêne rouge d'Amérique pourrait jouer, surtout en Basse et Moyenne Ardennes, un rôle économique qui ne serait pas à dédaigner. Malgré toute la bonne volonté des forestiers, les résineux s'emparent non seulement des plus mauvais sols, mais aussi des sols frais et de bonne structure où le hêtre se comporte bien mais est de rapport économique insuffisant.

Le chêne rouge pourrait être introduit comme feuillu améliorant et comme essence de rapport dans ces hêtraies de faible production où l'on a envisagé jusqu'ici la revalorisation par les essences résineuses de grande production.

Il pourrait être avantageusement utilisé dans la transformation des pessières en peuplements mélangés par groupes.

Il serait tout aussi à sa place dans les conversions de taillis de Basse et Moyenne Ardennes où le griffage serré est exécuté sans tenir compte des contingences économiques actuelles.

Grâce à sa révolution courte, le chêne rouge peut être employé comme essence de transition ; il offrira après une centaine d'années, de grosses catégories de chêne à valeur marchande élevée.

Par suite de sa régénération facile, par semences et par rejets, il peut être considéré comme une essence constitutive des forêts équilibrées. Cette utilisation sera réalisée principalement dans les hêtraies et les pessières converties en futaie mélangée, l'étendue des groupes variant avec le tempérament des essences. Elle se fera aussi bien dans le *Fagetum* inférieur que dans le *Querceto carpinetum*. Sa place dans de tels peuplements sera celle du chêne dans le Q-C et celle du hêtre, du mélèze et des essences de remplissage dans le Fagetum.

Nous avons vu plus haut que le chêne rouge en Ardennes est à mettre généralement en deuxième classe de Bauer. Les accroissements diamétraux que nous avons relevés montrent ce qu'on doit espérer d'un peuplement bien conduit : de grosses catégories rapidement atteintes. Cette essence est donc destinée à nous donner du chêne de fortes dimensions.

Si l'on s'en réfère aux accroissements moyens diamétraux pris à la tarrière, on voit que les diamètres atteints à 100 ans varieront entre 38 cm (Arboretum de Gedinne) et 65 cm (Monceau), mais les élites, les seuls bois restants à 100 ans, auraient respectivement 50 cm de diamètre à Gedinne et 80-120 cm à Monceau. Ces dimensions seront d'autant plus intéressantes que le chêne rouge possède une écorce et un aubier minces.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bauer, Dr F., *Die Roteiche*. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. M., 1953.
2. Boudru, M., *Essences exotiques*. Éditions Desoer, 21, rue Sainte-Véronique, Liège.
3. Boudru, M., *Écologie forestière*. Notes de cours éditées par l'Association des Étudiants, Gembloux.
4. Burger, H., *Holz, Blattmenge und Zuwachs. VIII Mitteilung. Die Eiche*. Annales de l'Institut Fédéral de Recherches Forestières. XXV Band, 1 Heft, Zurich, 1947.
5. Brown, H. P., Paushin, A. J. and Forsaith, C. C., *Textbook of wood technology*. Vol. I. Mc Graw Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London, 1949.
6. Cheyney, E. G., *American silvics and sylviculture*. The University of Minnesota Press, Minneapolis, 1942.
7. Collardet, *Étude physique et mécanique des bois coloniaux*. Association Colonie–Science et Comité National des Bois Coloniaux, 60, rue Faitbout, Paris IXe, 1930.
8. Galoux, A., *Les principales essences forestières de l'Amérique septentrionale*. Imprimerie De Clercq, rue Ferdinand Pire, 22, Jette, 1951.
9. Harlow, W. M. and Harrar, E. S., *Textbook of dendrology*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York and London, 1941.
10. Koppen, Graz und R. Geiger, *Munchen-Handbuch der Klimatologie*. Band II, Teil I. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1936.
11. Wagenknecht, E. und Göhre, K., *Die Roteiche und ihr Holz*. Traduction Boudru, M. Deutscher Bauerverlag, Berlin, 1955.

Étude de la persistance des résidus de pesticides dans les fruits et les légumes (*)

par

Simone Dormal,

Chef de Travaux au Centre de Recherches de Phytopharmacie, Gembloux (**).

Les problèmes posés par l'insuffisance alimentaire s'avèrent actuellement bien loin d'être résolus.

L'augmentation démographique dépasse amplement les prévisions statistiques ; pour ne citer que quelques exemples, la population de la Chine s'est accrue en un demi-siècle de 500 millions d'habitants, celle des Indes de 280 millions, celle de Java de 38 millions.

Les progrès de la médecine ont réduit la mortalité infantile et vaincu un grand nombre de maladies.

La production agricole n'a malheureusement pu suivre le même rythme, de telle sorte que nous nous trouvons, comme l'exprimait récemment André Maurois, devant « une natalité du type primitif avec une mortalité du type antibiotique et un décalage considérable entre nourriture et population ».

Parmi les causes entravant le développement de la production agricole, les pertes occasionnées par les parasites et les maladies au cours de la production, du stockage et du conditionnement ne sont pas les moins importantes.

D'après le dernier rapport publié à ce sujet par le Département de l'Agriculture des États-Unis (1) (+), les pertes estimées dans ce pays au cours de la production atteignent annuellement 8,3 billions de dollars, soit 20 % des produits récoltés, ce qui représente une production potentielle d'environ 35 millions d'hectares. Elles se répartissent comme suit :

(*) Exposé présenté, le 8 octobre 1958, à la Journée d'Étude organisée par le Comité International Permanent de la Conserve et, le 17 décembre 1958, à l'A. I. Gx.

(**) Centre subsidié par l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture, I. R. S. I. A.

(+) Obtenu grâce à la bonne obligeance du Dr L. W. Hazleton.

Attaques par les maladies	7 %
Destruction par les insectes	5 %
Dégâts mécaniques et atmosphériques, envahissement par les mauvaises herbes	6 %
Gaspillage au cours de la récolte	2 %

Les pertes survenant lors du stockage et du conditionnement se chiffrent, en outre, à 3,9 billions de dollars, ce qui représente un équivalent de 6 % de la production ou de 14 % des produits conditionnés.

Les dégâts occasionnés en Allemagne, uniquement par la calandre, atteignent annuellement 300.000 tonnes (32), les pertes subies par la production mondiale de céréales panifiables et de riz, 33 à 65 millions de tonnes.

Ces chiffres sont suffisamment éloquents pour admettre la nécessité de restreindre, par tous les moyens mis à notre disposition, les chances de multiplication et de dispersion des ravageurs des cultures et des denrées emmagasinées.

Parmi les techniques modernes, l'usage des pesticides a pris jusqu'ici le pas sur les autres méthodes de lutte, telles la lutte biologique, le développement de variétés de plantes résistantes, la réduction des dimensions des parcelles contiguës, l'ensemencement à des époques déterminées permettant de rompre le cycle de l'évolution de l'insecte, etc. parce qu'il s'est révélé, dans beaucoup de cas, plus efficace et plus praticable sur grande échelle.

Actuellement, les capitaux engagés pour la lutte antiparasitaire sont considérables, la gamme des pesticides s'enrichit journellement, et l'on compte sur le marché belge plus de 3.000 produits à usage agricole, formulés sur la base d'environ 200 matières actives différentes (*).

Le tableau de cette diversité de matières étrangères épandues en tonnages imposants sur la végétation n'est certes pas de nature à dissiper les craintes du consommateur qui, cependant, n'hésiterait pas à s'en accommoder avec docilité, voire même avec complaisance, si la thérapeute les lui administrait sous quelque forme médicamenteuse orthodoxe.

Ceci prouve que l'appréhension trouve son origine non pas dans la conscience d'un danger avéré, mais bien dans le doute ou l'ignorance de la réalité.

Or, l'état de nos connaissances nous permet de dissiper cette inconnue redoutée et c'est dans ce but que nous essayerons d'exposer le problème qui nous a été dévolu.

1) *Formation des dépôts initiaux.*

L'application de traitements antiparasitaires sur les végétaux entraîne, après une élimination partielle par dévalement et égouttage, la formation de

(*) Les chiffres ne sont plus d'actualité. L'application de la nouvelle réglementation a entraîné une sérieuse réduction du nombre de formulations présentées et agréées.

dépôts initiaux qui peuvent être définis comme étant la quantité de matière adhérant à la surface traitée.

La quantité de dépôts formés est la résultante de phénomènes complexes qui mettent en jeu les forces d'adsorption, d'adhésion et de cohésion des particules entre elles et envers la surface traitée et qui dépendent essentiellement des facteurs suivants :

a) Type de formulation
b) Concentration en matière active et volume appliqué
c) Mode d'application
d) Nature du substrat et état de la végétation.

L'influence respective de chacune de ces variables est telle que la modification de l'une d'entre elles entraîne une variation considérable des valeurs retrouvées pour les dépôts initiaux.

Nous avons choisi quelques exemples typiques pour en illustrer la démonstration.

a) *Influence du type de formulation* :

Lors de traitements effectués avec du *malathion* respectivement sous forme de *poudre*, de *poudre mouillable* et de *concentré émulsionnable*, la dose de matière active appliquée étant la même dans les 3 cas, Smith et collab. (30) mirent en évidence que la quantité de dépôts recueillis sur différents légumes 1 heure après le traitement variait du simple au double et, dans certains cas, du simple au triple, suivant le type de formulation.

Nous donnons dans le tableau 1 ci-après un extrait des résultats publiés par ces auteurs.

Tableau 1.

Formulation	Dépôts de malathion en p.p.m.					
	betteraves	brocolis	choux	laitue	haricots	tomates
poudre	6.52	9.30	16.40	14.69	3.23	1.80
concentré émulsionnable	5.78	14.05	11.91	16.51	6.98	1.30
poudre mouillable	11.49	15.00	19.71	17.70	8.63	3.50

b) *Influence de la concentration en matière active et du volume appliqué.*

Une augmentation de la concentration en matière active dans une préparation n'entraîne généralement pas une augmentation proportionnelle de la quantité initiale de dépôts.

Horsfall (13) a démontré que, pour un certain nombre de fongicides, la quantité initiale de dépôts variait en fonction du logarithme de la concentration utilisée. Cette relation fut confirmée par Frear (8) avec le *sulfate basique de cuivre*, par Iseley et Horsfall (16) avec différents *composés arsénicaux* et par Rich (29)

avec la *bouillie bordelaise*. Par contre, ce dernier auteur a pu mettre en évidence une relation directe de proportionnalité entre la concentration et la valeur des dépôts pour des préparations à base de *zineb*.

D'autre part, Horsfall (14) relate que, pour des surfaces foliaires simples, la concentration du produit est intimement liée au volume appliqué et que, en l'absence d'élimination initiale, le recouvrement peut être amélioré en augmentant le volume appliqué tout en maintenant constante la quantité de matière active déposée par unité de surface.

On constate néanmoins que, dans la pratique, cette relation ne se vérifie pas, car l'accroissement du volume appliqué entraîne généralement une augmentation de la perte initiale par égouttage.

c) *Influence du mode d'application.*

Lors de traitements pratiqués sur pommes de terre avec de l'*oxychlorure de cuivre*, la dose d'utilisation étant toujours la même, Jouin et collab (17) mirent en évidence une variation des valeurs des dépôts en fonction du mode d'application dans les proportions du simple au quintuple.

Les valeurs retrouvées furent les suivantes :

pulvérisation ordinaire	15 à 18 µg /cm²
pulvérisation à jet porté	9 à 20 µg /cm²
poudrage sec	4 à 8 µg /cm²
poudrage humide	2 à 4 µg /cm²

Des variations comparables furent découvertes par Gunther et Blinn (9), lors du traitement des agrumes par des formulations à base de DDT, de parathion, d'huiles de pétrole et de soufre en nébulisation, en pulvérisation à fort volume et en aérosolisation. Les dépôts obtenus en nébulisation furent en moyenne 3 à 4 fois supérieurs à ceux obtenus par les autres méthodes.

d) *Influence de la nature du substrat et de l'état de la végétation.*

Des différences considérables dans la rétention des dépôts se marquent non seulement entre familles, espèces et variétés de plantes, mais encore entre les différentes parties d'une même plante.

Les résultats obtenus par Tietz (33), d'une part, et par Gunther (12), d'autre part, en illustrent la théorie.

Tietz (33), travaillant avec une émulsion de *métaisosystox* à 0.1 % sur différents types de feuillages, retrouva immédiatement après la pulvérisation des dépôts dont les valeurs variaient, suivant la nature du feuillage, dans les proportions de 1 à 7. En voici les résultats (v. tableau 2).

Tableau 2.

Feuillage traité	Métaisosystox en p. p. m.
vigne	81.0
fraisiers	25.87
cassis	32.58
houblon	33.13
p. de terre	12.23

En outre, tandis que les dépôts de *métaisosystox* sur feuillage de cassis atteignaient 32.58 p. p. m., les fruits n'en contenaient que 4.85 p. p. m.

Gunther et collab. (12), d'autre part, établirent que malgré la similitude de structure des agrumes, les dépôts de pulvérisation sont toujours plus abondants sur citrons que sur oranges ; ces constatations ont été vérifiées avec les produits suivants : *aramite, ovex, kelthane, parathion, composé* 528, *trithion, DDT* et *diazinon.*

L'âge et le développement foliaire de la végétation jouent également un rôle capital dans la formation des dépôts initiaux. Lors de traitements au *parathion* pratiqués sur champs de fraisier à faible et à fort développements foliaires, nous avons pu établir que les dépôts retrouvés sur les feuilles des cœurs de fraisiers étaient en moyenne 3 fois plus élevés pour les champs âgés de 1 an que pour ceux de 2 ans.

De même, en comparant les résultats expérimentaux de nos traitements à l'*isochlorthion* sur épinards avec ceux obtenus par nos collègues hollandais du Keuringsdienst van Waren (19), nous avons constaté que la modification d'une seule variable, l'état du développement foliaire de la végétation au moment du traitement, entraînait une variation de la teneur en dépôts dans les proportions de 1 à 3.

Ces exemples suffisent, pensons-nous, à démontrer l'importance à accorder aux caractéristiques de chaque traitement dans l'étude des dépôts résiduels et l'erreur que l'on commettrait en extrapolant les résultats d'un type de traitement à l'autre et d'un végétal à l'autre.

II) ***Dégradation des dépôts et persistance des résidus.***

Les dépôts initiaux, à peine formés, subissent sans délai l'action des processus de dégradation.

Les composés minéraux et organiques fortement polaires ou ioniques n'étant généralement pas liposolubles, n'ont aucun pouvoir de pénétration dans la cuticule végétale et subissent *uniquement l'action des processus de dégradation externe.*

Les composés organiques non ioniques subissent eux aussi l'action des dégrada-

tions externes, mais généralement pendant un temps beaucoup plus court, car, étant solubles dans la cuticule cireuse des végétaux, ils y pénètrent souvent très rapidement et sont alors soumis à un autre type de dégradations, celui des *dégradations métaboliques internes* sous l'action du système enzymatique et des divers processus biochimiques du substrat.

Quelle que soit la nature du produit, on a convenu d'appeler « *dépôts* » la quantité de pesticides retenue initialement par la surface végétale et non encore altérée qualitativement ou quantitativement par l'action des dégradations, le terme « *résidus* » étant réservé aux dépôts soumis à l'action des dégradations.

Il convient, en outre, de spécifier s'il s'agit de *résidus de surface* ou de *résidus de pénétration*. Une grande différence sépare, en effet, ces deux types de résidus ; alors que les *résidus de surface ou résidus de dégradation* peuvent être éliminés facilement par de simples opérations mécaniques telles que le brossage, le vannage ou le lavage à l'eau, les *résidus de pénétration ou résidus persistants* sont des résidus vrais qui ne peuvent être éliminés par aucun moyen artificiel sans altérer la présentation du végétal.

Nous examinerons le comportement de ces types de résidus :

1° *Résidus de surface.*

Les dégradations que subissent les résidus de surface sont la résultante d'un grand nombre d'impondérables désignés dans la littérature anglo-saxonne par le terme « weathering » et englobant des *actions mécaniques*, telles l'action érosive du vent, la friction des surfaces foliaires entre elles, le lessivage par la pluie, des *actions physiques*, telles la dissolution par l'humidité, la déshydratation, la distillation, la cristallisation et la sublimation par la chaleur, et des *actions chimiques* telles l'oxydation sous l'effet de la lumière et des rayonnements solaires, l'hydrolyse sous l'effet de l'humidité, etc.

Le concours de ces processus entraîne la disparition des résidus, d'une part, par élimination physique et mécanique progressive et, d'autre part, par altération chimique. Si le rôle joué par la *nature physique et chimique* de la matière active dans la persistance des résidus de surface est prépondérant, le *type de formulation*, le *type de recouvrement*, la *nature du substrat* et l'*époque de traitement* exercent une influence marquante.

En général, les émulsions abandonnent des résidus plus persistants que les suspensions qui, à leur tour, sont plus tenaces que les poudres.

L'incorporation aux formations de détergents, destinés à augmenter le pouvoir couvrant, diminue la persistance du résidu en favorisant le lessivage ; l'incorporation d'adhésifs, au contraire, l'augmente.

Selon Horsfall (13), les particules de petites dimensions résisteraient mieux à l'action des agents atmosphériques que celles de grandes dimensions.

Nous avons pu confirmer cette hypothèse lors d'une étude sur la résistance aux précipitations des résidus de DDT, formulé en poudre mouillable, sur feuilles de haricots et de poiriers (7).

En ce qui concerne la nature de l'épiderme végétal, on constate, notamment, que les fruits et les légumes à épiderme rugueux ou velu, retiennent des résidus plus abondants et plus tenaces que ceux à épiderme lisse traités dans les mêmes conditions.

Notons enfin que l'époque du traitement joue un rôle capital dans la vitesse de disparition du résidu en raison de la relation qui l'unit à l'état du développement de la végétation. Lors de traitements pratiqués sur poiriers avec des formulations arsénicales, Raucourt et collab .(26) mirent en évidence que la perte apparente en arsenic due uniquement au grossissement des fruits atteignait, après un laps de temps de 35 jours, 69% de la perte totale en arsenic, la différence étant constituée comme suit : lessivage par la pluie : 11%, autres causes : 20 %. Webster (34), d'autre part, qui étudia le même problème évalua respectivement à 3,6 % et 1,3 % les pertes journalières en arsenic subies par les poires au début de l'été et en automne.

2° *Résidus de pénétration.*

Les composés organiques non ioniques possèdent généralement un pouvoir de pénétration dans l'épiderme végétal tel qu'il limite à des délais relativement courts le temps d'action des dégradations externes.

La vitesse de pénétration du composé dans les tissus végétaux est essentiellement en fonction de la *nature chimique du produit*, du *type de formulation* et de la *nature de l'épiderme végétal.*

En général, les résidus de composés formulés en concentrés émulsionnables pénètrent avec une rapidité surprenante dans les tissus cuticulaires et sous-cuticulaires. Les esters phosphoriques formulés en poudres mouillables semblent pénétrer tout aussi rapidement. Les poudres, par contre, ont un pouvoir de pénétration beaucoup plus faible.

Nous avons eu l'occasion de constater au cours de nos traitements expérimentaux que les résidus de *parathion*, de *chlorthion* et d'*isochlorthion*, provenant d'un traitement sous forme d'émulsion, pénétraient quasi totalement dans les cerises en moins de 4 heures après la pulvérisation.

Le *degré de pénétration* du résidu à l'intérieur du végétal dépend également du *type de formulation* et de la *nature du substrat.*

Sur pêches, par exemple, les résidus de DDT et de parathion ne pénètrent dans la pulpe que lorsque le traitement a été effectué avec des émulsions (2,3). Sur agrumes, par contre, quel que soit le type de formulation, aucun résidu ne pénètre dans le pulpe à l'exception des composés à action systématique qui sont véhiculés dans l'entièreté du végétal (6).

Étant incorporés dans les tissus végétaux, les résidus de pénétration disparaissent progressivement sous l'action des processus métaboliques internes en perdant leur identité chimique et en se transformant en molécules de plus en plus simples qui sont finalement excrétées par le végétal. Les facteurs externes, à l'exception peut-être de la température et de certaines radiations, ne jouent, dans ce cas, plus aucun rôle.

L'*évolution des résidus* à l'intérieur du végétal est essentiellement fonction de la *nature chimique du composé* et de la *physiologie du substrat.*

Certains produits sont oxydés, d'autres hydrolysés, d'autres déshydrochlorurés, d'autres encore subissent des transpositions intramoléculaires.

Dans une étude très intéressante exposée au 3e Symposium international sur les Matières étrangères dans les Aliments, Gunther (10) a passé en revue les produits de métabolisation dans divers substrats végétaux des principaux insecticides organiques. Nous relevons dans sa publication le tableau 3 ci-après :

Tableau 3.

Pesticides	Substrats	Produits de métabolisation
aldrin	carottes	dieldrin
DDT	feuilles d'agrumes	dérivés du benzophénone
	repas de restaurants	DDT éthylène
demeton	nombreux	produits d'oxydation
dithiosystox	agrumes, coton	produits d'oxydation
dibromure d'éthylène	froment	éthylène glycol
oxyde d'éthylène	nombreux	éthylène glycol
bromure de méthyle	grains et dérivés	fixé sur $-NH_2$, -SH
mitox	différents	mitox sulfone
nicotine	herbes	cotinine (?)
parathion	fourrage	produits d'oxydation
phosdrin	légumes	produits d'hydrolyse
R. 6199	agrumes, coton	produits d'hydrolyse
TEPP	nombreux	ac. éthylphosphoriques
thimet	divers	produits d'oxydation
trithion	luzerne, pommes, agrumes	produits d'oxydation

Notons, en outre, que l'OMPA, se métabolise en un composé d'oxydation identifié par Casida et Stamann (4) comme étant un monophosphosramide-N-oxyde et par Spencer et collab. (31) comme un méthylol, que le dipterex se transforme en diméthyldichlorovinyl phosphate (DDVP) (11) et que le methyldemeton suit le même processus d'oxydation que le demeton (21).

Il est intéressant de constater que la plupart de ces produits subissent les mêmes métabolisations dans l'organisme animal (5).

L'étude de ces phénomènes met en évidence l'importance à accorder, d'une part, à l'identification des produits de métabolisation des résidus dans le substrat végétal et, d'autre part, à la méthode d'analyse utilisée pour la détection du résidu. Ces données sont indispensables à l'interprétation des valeurs retrouvées.

III) ***Interprétation des données et applications pratiques.***

L'étude systématique des résidus d'un grand nombre de pesticides a permis d'établir quelques relations fondamentales de grande utilité.

En ce qui concerne *les résidus de composés minéraux et organiques polaires ou ioniques*, les courbes de dégradation des résidus apparaissent comme obéissant à des lois différentes suivant la nature du produit. Une étude aprofondie de la dégradation de plusieurs types de fongicides a permis à Rich (29) d'interpréter le phénomène comme étant dû à une différence d'intensité entre les résultantes des forces de cohésion des particules entre elles et des forces d'adhésion des particules pour la surface traitée. Il existe, cependant, des relations de proportionnalité entre l'élimination des résidus et l'action de certains facteurs simples tels que la hauteur des précipitations. Horsfall (13) et Miller (20) ont démontré, notamment, que les résidus de *bouillie bordelaise* et d'*oxyde de cuivre* sur feuillage de pommiers décroissaient en fonction du logarithme de la hauteur de pluie.

L'analyse systématique au cours de la période séparant le traitement de la récolte reste, néanmoins, jusqu'à présent le seul moyen rationnel d'étude des résidus de ce type de composés. Les travaux remarquables de Raucourt et de ses collaborateurs (22 à 28) et de Hoskins (15) sur les résidus d'*arsenic* sur différentes espèces de fruits en témoignent.

Les résidus de composés organiques non ioniques se prêtent beaucoup mieux à l'interprétation théorique. Il revient à Gunther et à ses collaborateurs (9) d'avoir pu dégager la loi fondamentale à laquelle répond l'évolution de ce type de composés.

Il apparaît que dans des conditions de traitements relativement constantes et pour un même substrat végétal, la quantité de résidus du produit initial inaltéré, exprimée en fonction du temps écoulé après le traitement dépend de la quantié initiale de dépôts, mais que le pourcentage de résidus présents à un moment déterminé est une constante.

Cette relation caractérise les réactions cinétiques du 1er ordre et établit que les résidus de surface et de pénétration des composés organiques non ioniques disparaissent du végétal suivant des courbes exponentielles, si l'on exprime en échelle arithmétique la quantité de résidu en fonction du temps écoulé, et suivant des lignes droites, si on l'exprime en échelle semi-logarithmique.

La mise en évidence de cette loi fondamentale permet l'estimation à partir de quelques résultats d'analyses effectuées à différents délais après le traitement des données suivantes :

a) la quantité de résidu pour un produit, une formulation et un substrat déterminés, à n'importe quel moment après le traitement ;

b) le rôle joué respectivement par la formulation et le substrat dans la persistance d'un composé ;

c) les délais à imposer entre le traitement et la récolte pour assurer la sécurité du consommateur ;

d) les intervalles requis entre les traitements successifs pour assurer la persistance d'un effet résiduel suffisant en fonction de la biologie du parasite.

L'application de ces principes dans l'interprétation des résultats a permis le calcul de données présentant un certain intérêt pratique.

La détermination de la durée de demi-vie, notamment, c'est à dire, du temps nécessaire pour que la quantité initiale de dépôts tombe à la moitié de sa valeur, a pu être établie pour une série de pesticides.

Nous donnons dans le tableau 4, un relevé de ces valeurs pour les végétaux de consommation courante.

Tableau 4.

Produits	Durée de demi-vie exprimée en jours						
	laitue	tomates	épinards	haricots	cerises	pommes	pêches
DDT	2 à 3	—	12	9.5	18	—	8 à 28
dieldrin	—	—	—	—	—	—	4 à 8
parathion	1 à 3	3 à 7	2	1.5	2	3 à 6	3 à 7
malathion	1 à 4	2 à 3	1	—	—	2 à 4	4 à 6
isochlorthion	2.5	—	1 à 2.5	1.5 à 6	2	—	2 à 3
EPN	4 à 5	—	—	3	—	—	8 à 10
phosdrin	—	0.5	1	0.5	—	—	—
dipterex	3	—	1.5 à 3	1 à 5	—	—	2 à 2.5
diazinon	1 à 1.5	—	—	2	1.5	4 à 7	—

Les délais à respecter entre le traitement et la récolte pour que les résidus soient quantitativement conformes à certaines exigences en sont une autre application.

Si l'on se conforme aux *limites de tolérance fixées par la législation des États-Unis*, on trouve, sur la base des résultats publiés dans la littérature et obtenus au cours de nos travaux expérimentaux, les valeurs indiquées dans le tableau 5.

Notons à ce sujet que les chiffres relevés dans la littérature américaine sont, en général, nettement plus élevés que ceux provenant de nos pays ; nous en attribuons la cause au fait que l'usage des pesticides est beaucoup plus intensif aux États-Unis que chez nous.

D'autre part, si l'on se fixe comme exigence la *limite arbitraire de* 0.1 *p. p. m.*, et que l'on calcule les délais à respecter, dans ce cas, sur la base des résultats obtenus dans les conditions de nos travaux expérimentaux et de ceux du Keuringsdienst van Waren à Amsterdam (18, 19), on retrouve les valeurs exprimées dans le tableau 6.

Il ressort de l'examen de ces données que si les pesticides sont employés judicieusement et si un laps de temps normal est respecté entre le dernier traitement et la récolte, les doses de résidus que nous sommes susceptibles d'absorber par l'intermédiaire des fruits et des légumes sont négligeables.

TABLEAU 5.

Produits	laitue		tomates		épinards		haricots		cerises		pommes		pêches	
	L. T.	D.	L. T	D.	L. T.	D.	L. T.	D.	L. T.	D.	L. T.	D.	L. T.	D.
DDT	7	0 à 8	7	—	7	—	7	—	7	0 à 8	7	0 à 8	7	0 à 14
dieldrin	0,25	—	0,10	—	0,25	—	0	—	0,25	—	0,25	—	0,10	20 à 30
parathion	1	2 à 4	1	3 à 4	1	4	1	1	1	2 à 3	1	3 à 6	1	3 à 7
malathion	8	0 à 5	8	0 à 5	8	0 à 5	8	—	8	0 à 3	8	0 à 4	8	0 à 7
EPN	3	—	3	—	3	—	3	—	3	—	3	0	3	5 à 15
phosdrin	0,5	2	0,25	1	1	1 à 4	0,25	0,5 à 1	—	—	0,5	1	1	1
diazinon	—	—	0,75	—	—	—	—	—	0,75	1,5	3	—	—	—

L.T. = limites de tolérance fixées par la législation des États-Unis.
D. = délais en jours.

Le problème nécessite néanmoins d'être suivi attentivement, en raison des progrès qui nous mettent chaque jour en présence de techniques et de produits nouveaux et en vue d'éveiller chez le praticien la notion des risques qu'il ferait encourir au consommateur en appliquant les pesticides au moment de la récolte ou peu avant.

TABLEAU 6.

Produits	Délais en jours pour atteindre un résidu de 0.1 p.p.m.						
	laitue	épinards	pois	haricots	cerises	pommes	pêches
phosdrin	—	1.5	0	1.5	—	—	—
dipterex	15	6 à 14	3	2 à 4	—	10	8.5
parathion	9 à 12	9 à 10.5	0	0 à 5	9	3 à 11	13
isochlorthion	13	8 à 13.5	0	1 à 6	12.5	7	19
malathion	4 à 9	7	—	2	—	10 à 11	—
diazinon	5 à 7	8	—	8	—	3 à 5	—
thiometon	8 à 14	—	—	8	—	6 à 9	—

BIBLIOGRAPHIE

1. Agricultural Research Service U. S. D. A. ; *Losses in Agriculture*, June 1954.
2. BARNES, M. M., CARMAN, C. R., EWART, W. H. and GUNTHER, F. A. ; *Adv. Chem. Series* 1, 112-116 (1950).
3. CARMAN, C. E., EWART, W. H., BARNES, M. M. and GUNTHER, F. A. ; *id.* 1, 128-36 (1950).
4. CASIDA, J. E. and STAMANN, M. A. ; *J. Agric. Food Chem.* 1, 14, 883-8 (1953).
5. DORMAL, S. ; *Arch. Belges Med. Soc., Hyg., Med. Trav., Med. Lég.*, 2, 61-78, (1957).
6. DORMAL, S. ; *Compte rendu 3e Symposium sur les substances étrangères dans les aliments*, Côme (1957).
7. DORMAL, S. et CAUSSIN, R. ; *Compte rendu 4e Congrès international de lutte contre les ennemis des plantes*, Hambourg (1957) (sous presse).
8. FREAR, D. E. H. ; *Penn. State agric. Exp. Sta. Bull.* 463, 1-18 (1944).
9. GUNTHER, F. A. and BLINN, R. C. ; *Analysis of insecticides and acaricides. Interscience Publ. Inc.*, New-York (1955).
10. GUNTHER, F. A. ; *Compte rendu 3e Symposium sur les substances étrangères dans les aliments*, Côme (1957).
11. GUNTHER, F. A. ; *Communication privée.*
12. GUNTHER, F. A., EWART, W. H., BLINN, R. C., ELMER, H. S. and WACKER, G. B. ; *J. Agric. Food Chem.* 6, 7, 521-3 (1958).
13. HORSFALL, J. G. ; *Fungicides and their action.* Chronica Botanica, Waltham, Mass. (1945).
14. HORSFALL, J. G. ; *Principal of fungicidal action.* Chronica Botanica, Waltham, Mass. (1956).
15. HOSKINS, W. M. ; *J. Econ. Entomol.* 42, 6, 966-73 (1949).

16. Iseley, D. and Horsfall, J. G. ; *J. Econ. Entomol.* 36, 751-6 (1943).
17. Jouin, C., Hascoet, M. et Ventura, E. ; *Ann. Epiphyt.* 3, 323-44 (1954).
18. Keuringsdienst van Waren, Amsterdam ; *Pesticiden Rapport* XXIII (1957).
19. id. XXV (1957).
20. Miller, H. J. ; *Phytopathology*, 33, 899-909 (1943).
21. Mühlmann, R. und Tietz, H. ; *Höfchen Briefe*, éd. française, 2, 116-40 (1957).
22. Raucourt, M. ; *Ann. Falsifications*, 293, mai 1933.
23. Raucourt, M. ; *Ann. Epiphyties* XII, 5, 145-5 (1946).
24. Raucourt, M. et Sick, E. ; *id.* 4 (1950).
25. Raucourt, M., Trouvelot, B. et Cabane, E. ; *Rev. Pathol. Végét. et Entomol. Agric.* 22, 67-78 (1935).
26. Raucourt, M., Trouvelot, B. et Castets, G.. ; *Ann. Epiphyties et phytogénétique*, IV, 2, 337-56 (1938).
27. Raucourt M., Viel, G. et Chevrel, J. ; *Ann. Epiphyties* 2, 227-56 (1953).
28. Raucourt, M., Viel, G. et Ventura, E. ; *id.* 3, 363-96 (1956).
29. Rich, S. ; *Phytopathology* 44, 203-13 (1954).
30. Smith, F. F., Giang, P. and Taylor, E. A. ; *J. Econ. Entomol.* 48, 209-10 (1955).
31. Spencer, E. Y., O'Brien, R. D. and White, R. W. ; *J. Agric.Food Chem.* 5, 2, 123-7 (1957).
32. Steiner, P. ; *Mitteil. Biol. Bundesanst. Land u. Fortsw.* 83, 143-50 (1955).
33. Tietz, H. ; *Höfchen Briefe*, éd. française, 5, 286-8 (1956).
34. Webster, R. L. ; *J. Econ. Entomol.* 27, 2, 410-7 (1934).

L'influence de la grandeur et de la forme des cuves sur la fermentation des prunes

par

Gvozden A. Majstorovic,
Ingénieur Agronome Gx.,
Institut d'Arboriculture, à Čačak (Yougoslavie).

Introduction.

La Yougoslavie est un pays où la production de prunes a toujours été importante. D'après les données statistiques, cette production représentait, au XIXe siècle, 81 à 90 p. c. de la récolte totale des divers fruits. En 1954, ce pourcentage a fléchi pour atteindre 69,4 p. c. La récolte annuelle de prunes varie, en Yougoslavie, d'une année à l'autre. Cette variabilité est liée à l'extension ou à la diminution de la culture de la variété « Pozegaca », prunier domestique dont les fruits servent à la production de prunes sèches. La variété « Pozegaca » est devenue très sensible aux attaques des insectes, des maladies et des froids printaniers, ce qui a incité les arboriculteurs à substituer à cette sorte des variétés aptes à la production d'eau-de-vie, qui se comportent très bien et donnent de bons rendements dans des conditions plutôt primitives.

C'est ainsi que la production d'eau-de-vie a pris aujourd'hui, en Yougoslavie, une grande ampleur et qu'elle revêt une importance économique considérable. Le rendement moyen annuel, pour les années 1951, 1953, 1954 et 1955, est évalué à environ 17.284 wagons d'eau-de-vie dont la force réelle est de 25 % d'alcool absolu.

Qu'il s'agisse de la fabrication domestique, commerciale ou industrielle, la distillation de l'eau-de-vie ne se fait pas selon des règles standardisées. Il en résulte une production quantitative et qualitative très variable. La fermentation s'accomplit dans des cuves différant en dimensions et en volumes. De plus, la distillation du moût fermenté et la rectification de l'alcool ont lieu dans des appareils distillatoires très différents. On peut dire qu'il y a autant de classes d'eau-de-vie qu'il y a de cuves différentes employées pour la fermentation des prunes et d'alambics utilisés pour la distillation des moûts fermentés.

Buts des recherches.

La production quantitative et qualitative de l'eau-de-vie étant très variable en Yougoslavie, il importe d'étudier la technologie de cette industrie agricole en vue de la perfectionner. Il y a lieu aussi de tenter d'élaborer une méthode de travail qui permette d'obtenir une eau-de-vie standardisée ayant un rendement élevé en alcool et un faible degré d'acidité et qui permette aussi de diminuer les pertes subies au cours de la fermentation alcoolique (nourriture des levures, Drosophiles, etc.).

La présente étude relate les résultats des essais relatifs à l'influence qu'ont sur la fermentation des prunes, les dimensions des différentes cuves utilisées en pratique dans les divers procédés de fermentation.

Aperçu sur la littérature.

Dans la littérature que nous avons pu consulter, nous pouvons distinguer les subdivisions suivantes :

1. — Étude de la production quantitative et qualitative de l'alcool en relation avec les différents procédés de fermentation et les races diverses de levures employées : Marcuta (9), Rašić (13), Nicoresti (11) et, d'après Nicoresti (11), Hoffman et Zweifler.

2. — Influence des différents facteurs sur le rendement en alcool : Allimann (1), Dyr (2), Pacottet (12), Komarova (5), Caenko (15), Ingram (4), Lambion (7), Lafourcade (6), Reynard et Lafourcade (14), Saller (16), Schulle (19), Rašić (13) et Majstorovic (8).

3. — Technologie de la production de l'acide acétique : Fišer (3), Niketić (10), Pacottet et Guittonneau (12) et Foskić (17).

4. — Fabrication domestique de l'eau-de-vie : Niketić (10) et Vitolović (18).

Matériel et méthodes de travail.

La réalisation de nos investigations nécessitait un matériel spécial que des tonneliers ont fabriqué d'après nos instructions. De plus, nous avons fait faire des cuves de différentes dimensions, de diamètre et de hauteur variables, de façon à permettre un apport plus ou moins grand d'air à la suface du moût des prunes en fermentation.

Ces cuves étaient aptes à trois sortes de fermentation :

a) la fermentation aérobie en cuves ouvertes ;

b) la fermentation aérobie avec les filtres, ceux-ci recouvrant les cuves pendant la fermentation ;

c) la fermentation anaérobie réalisée par des siphons qui surmontaient les

cuves pendant la fermentation et qui permettaient la sortie des gaz formés tout en empêchant l'entrée de l'air à l'intérieur des cuves.

Les cuves que nous avons employées dans nos expériences des années 1950, 1951, 1952, 1953 et 1956 ont été classées en douze groupes d'après le rapport de leur hauteur à leur rayon (H/R). Nous avons examiné quelle était l'influence de ce rapport sur chacune des trois modalités de fermentation.

Groupe	moyenne H/R	Désignation de la cuve	Nombre de répétitions.
		Fermentation aérobie.	
I	2,8 ± 0,05	K_1 et KI	5 (1950, 1952 et 1956)
IV	1,36 ± 0,2	K_3 et KIV	2 (1952 et 1956)
VI	2,04	K^1_3	1 (1950)
X	2,22 ± 0,12	KVII et KVIII	2 (1956)
XI	2,34 ± 0,0001	B_1, B_2 et B_3	3 (1956)
XII	2,35	B_4	1 (1956)
		Fermentation aérobie avec filtre.	
II	2,8 ± 0,05	K_2 et KII	6 (1950, 1951, 1952 et 1956)
V	1,2 ± 0,09	K_4 et KV	4 (1951, 1952 et 1956)
VII	2,04	K^1_4	1 (1956)
		Fermentation anaérobie avec siphon.	
III	2,86 ± 0,001	K_5, K^1_2 et KIII	6 (1951, 1952, 1953 et 1956)
VII	1,64	KVI	1 (1956)
IX	2,01	K^1_1	1 (1953)

La construction du filtre et du siphon était très simple. Le filtre, de forme carrée, consistait en un vantail semblable au battant d'une fenêtre dont la vitre a été remplacée par deux tamis superposés entre lesquels on a tassé de l'herbe provenant de diverses graminées : *Agropyrum repens*, *Bromus sterilis* et *Dactylis glomerata*. De plus, au-dessus du tamis supérieur, on a cloué une toile.

Le siphon est un tuyau en forme de U dressé ou bien un tube en caoutchouc dont une extrémité part de la partie supérieure de la cuve et dont l'autre plonge dans un seau rempli d'eau. Cette disposition s'oppose à l'entrée de l'air extérieur à l'intérieur des cuves, tout en permettant aux gaz produits pendant la fermentation, de quitter les cuves et de se dégager à l'extérieur.

Les cuves n'ont pas été employées toutes à la fois pendant chaque répétition, mais bien séparément, soit à cause du manque de moyens pour se procurer des cuves, soit par suite de disettes en prunes. Les expériences ont été poursuivies durant plusieurs années consécutives. Il s'ensuit que chaque cuve a été employée au moins une fois pendant la durée des expériences.

Les résultats obtenus ont été disposés et interprétés d'après la méthode biométrique de Bessel.

Les prunes soumises à la fermentation ont été recueillies à l'endroit où l'expérience avait lieu. Par exemple : pour les expériences de 1950, 1951, 1952 et une partie de celle de 1956, on a cueilli les prunes aux environs de Goražde ; pour

l'essai de 1953, on a choisi les prunes de Čačak ; pour l'autre partie de l'expérience de 1956, on a mis en œuvre les prunes « Crvena ranka » des environs de Čačak et les prunes « Prožegača » des environs de Sarajevo et de Čačak.

Les prunes ont été utilisées de la manière habituelle, c'est-à-dire qu'elles ont été versées entières dans les cuves, à l'exception toutefois, de la répétition B_4 pour laquelle les fruits « Požegača » ont été écrasés et les noyaux enlevés.

Les cuves ont été remplies complètement de prunes pendant les expériences, à l'exception de la cuve K_3^1 qui n'a été remplie que sur une hauteur de 28 cm et de la cuve K_4^1 où les prunes se trouvaient en une couche mince de 31 cm, par suite de la disette de prunes qui sévit en 1950. Le rapport entre la hauteur du moût des cuves et du rayon de celles-ci variait de 0,33 pour K_3^1 à 0,38 pour K_4^1.

Les analyses chimiques ont été faites à la Station d'Arboriculture de Goražde, à la Faculté Agronomique de Sarajevo et à l'Institut d'Arboriculture de Čačak. Dans les laboratoires de ces institutions, on a étudié :

1. — La composition chimique des fruits : sucre total, sucre inverti et saccharose, d'après Bertrand ; acidité totale par la titration à la soude N 10 à l'aide de l'indicateur phénolphtaléine ; matières pectiques par la précipitation à l'acide chlorydrique et à l'alcool.

2. — L'analyse physique : détermination de l'alcool des eaux-de-vie à l'aide d'un alcoomètre précis.

3. — Les qualités organoleptiques des eaux-de-vie provenant des différentes cuves : appréciation faite par de bons connaisseurs en matière de qualités des eaux-de-vie.

Pendant les expériences, on a noté trois fois par jour (le matin, le midi, le soir) les températures extérieures et on a calculé les températures moyennes journalières, à partir desquelles on a établi les températures moyennes par décades. Le graphique 1 donne les résultats obtenus. Les décades sont portées en abscisse tandis que les températures moyennes pendant ces décades sont portées en ordonnée.

Résultats des expériences.

La quantité de prunes, leur composition chimique moyenne et le pourcentage de la masse perdue pendant la fermentation sont repris au tableau I, d'après les divers types de cuves.

Ce tableau montre que la quantité de sucre total est plus ou moins stable, que la teneur en autres matières organiques est instable et que la masse perdue pendant les différents processus de fermentation est très variable.

Nous avons exprimé la durée moyenne de la fermentation, en relation avec les groupes et les variétés de prunes :

TABLEAU I. — Quantité de matière mise en œuvre et sa composition chimique moyenne. Pourcentage moyen de la masse perdue pendant la fermentation.

Années	Prunes en kgr	Groupe	Sucre en %			% de matières pectiques	% d'acidité totale exprimée en acide malique	Masse perdue pendant la fermentation	
			Total	Inverti	Saccharose			Total	Prélèvement de la Drosophile (sucre %)
1950-1956	5.037,55	I	12 ± 0,16	8,9 ± 0,5	3,0 ± 0,87	0,5 ± 0,09	1 ± 0,2	10,5 ± 0,47	2,7 ± 0,60
1950-1956	6.553,4	II	11,6 ± 0,3	8,7 ± 0,4	2,8 ± 0,60	0,60 ± 0,04	0,7 ± 0,05	7,1 ± 0,47	-
1951-1956	8.595,6	III	11,9 ± 0,4	8,8 ± 0,5	2,7 ± 0,50	0,48 ± 0,13	0,7 ± 0,07	6,6 ± 0,6	—
1952-1956	1.912,4	IV	13,05 ± 0,6	10,5 ± 0,4	2,2 ± 0,30	0,85 ± 0,07	0,7 ± 0,05	14,2 ± 1,4	1,25 ± 0,16
1951-1956	4.111,8	V	12,7 ± 0,68	11,4 ± 0,5	1,2 ± 0,07	0,86 ± 0,05	0,7 ± 0,05	9,0 ± 1	—
1950	653,7	VI	12	—	—	—	—	12,8	4,1
1950	732,5	VII	13,9	—	—	—	—	8,7	—
1956	239,0	VIII	12,2	10,4	1,5	0,8	0,7	—	—
1953	3.751,5	IX	14,0	—	—	—	—	9,80	—
1956	6.094,5	X	12,9 ± 0,50	10,5	2,1 ± 0,2	0,7	0,8	8,55	—
1956	1.020,0	XI	12,6 ± 0,30	10,6 ± 0,5	1,8 ± 0,04	0,56 ± 0,03	0,64 ± 0,06	—	—
1956	301,0	XII	13,0	10,8	2,1	0,50	0,62	—	—

Groupe	Variété de prune	Durée moyenne de la fermentation (exprimée en jours)
I	Požegača	45 ± 3
II	Crvena ranka	25
II	Požegača	45 ± 2,3
	Crvena ranka	25
III	Požegača	50 ± 4,3
	Crvena ranka	27
IV	Požegača	43 ± 4
V	»	45 ± 4,2
VI	»	37
VII	»	37
VIII	»	50
IX	»	60
X	»	90 ± 0,7
XI	»	43
XII	»	44

De ces résultats, il ressort que la durée de la fermentation dépend de la variété de prune, du volume des cuves, de la quantité de moût qui fermente et de la température ambiante. Il y a lieu de signaler ici l'exception que constitue l'expérience du groupe X dont les fruits ont été mis en fermentation avant la date citée, mais dont la distillation du moût fermenté se fit plus tard.

Si l'on dresse le graphique de la variation des températures extérieures par décades pendant la fermentation des prunes, les courbes obtenues peuvent être classées en deux groupes :

a) les courbes de fermentation de « Crvena ranka » ;
b) les courbes de fermentation de « Požegača ».

Les courbes de « Crvena ranka » traduisent des températures moyennes par décades supérieures à celles de « Požegača ».

Les analyses chimiques du moût fermenté, l'examen physique et chimique des distillats (les eaux-de-vie obtenues) et le rendement en alcool par rapport à la quantité du sucre introduit à la fermentation, sont consignés au tableau II.

De ce tableau se dégagent les résultats suivants :

1. — Des sucres non fermentés subsistent au sein des prunes qui étaient mises en fermentation.

2. — La quantité d'acides organiques dans les moûts fermentés est plus grande que celle qui existe dans les moûts non fermentés.

3. — La teneur des distillats (les eaux-de-vie) en alcool et en acides voiatils est instable.

4. — Le rendement en alcool par rapport à la quantité de sucre et à la quantité de fruits mis en fermentation est variable.

TABLEAU II. — Composition des moûts fermentés et des eaux-de-vie.
Rendement en alcool absolu.

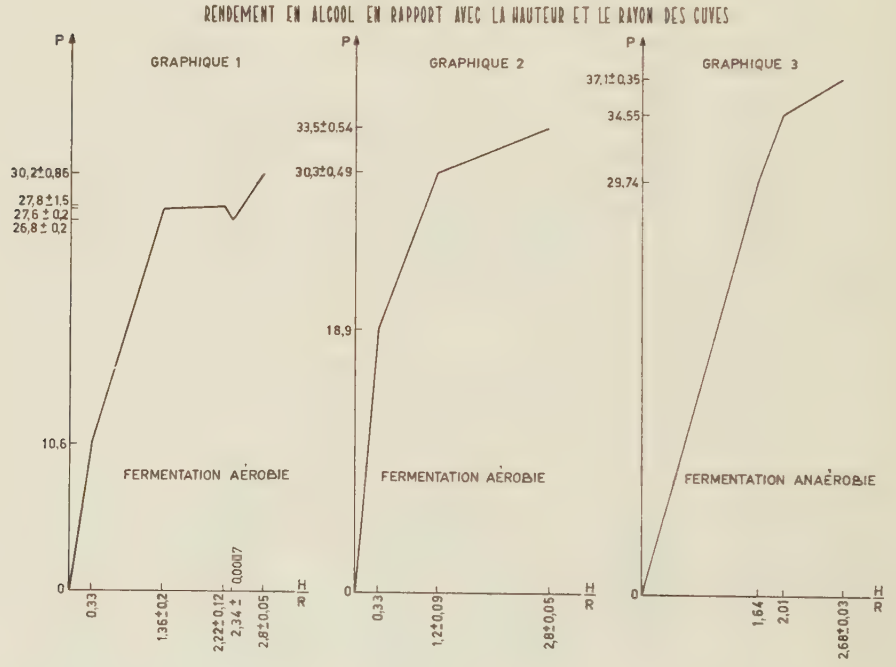
Groupe	Pourcentage des matières organiques						Rendement en alcool absolu	
	moûts fermentés				Eaux-de-vie			
	Sucre total	Sucre inverti	Saccharose	Acidité exprimée en acide malique	Alcool	Acidité exprimée en acide malique	Sur 100 kg des sucres des fruits	Sur 100 kg des fruits (prunes).
I	0,9 ± 0,3	0,8 ± 0,5	0,1 ± 0,05	1,1 ± 0,07	20,5 ± 2,1	0,240 ± 0,013	30,2 ± 0,86	4,7 ± 0,2
II	1,05 ± 0,3	0,8 ± 0,2	0,16 ± 0,07	1,0 ± 0,07	22,2 ± 2,7	0,215 ± 0,02	33,5 ± 0,54	5,3 ± 0,2
III	1,13 ± 0,09	0,65 ± 0,1	0,17 ± 0,02	0,86 ± 0,05	25 ± 2,5	0,116 ± 0,03	37,1 ± 0,35	5,8 ± 0,3
IV	1,60 ± 0,08	1,4 ± 0,3	0,09 ± 0,01	2,0 ± 0,17	21,48 ± 4,4	0,400 ± 0,04	27,6 ± 0,20	3,94 ± 0,5
V	1,60	1,30	0,30	1,8	23 ± 3,7	0,380 ± 0,05	30,3 ± 0,49	4,4 ± 0,1
VI	—	—	—	—	14,9	0,542	10,6	1,6
VII	—	—	—	—	25,3	0,609	18,9	3,2
VIII	2,4	2,0	0,3	1,12	16,2	0,348	29,74	4,66
IX	-	—	—	—	27,5	—	34,55	5,90
X	0,23 ± 0,015	0,23 ± 0,015	—	1,12 ± 0,1	13,45 ± 1,7	0,344	27,8 ± 1,5	4,5 ± 0,5
XI	—		—		20,2 ± 0,7	0,205 ± 0,04	26,8 ± 0,2	3,5 ± 0,2
XII	—		—		25,78	0,145	35,6	4,7

La représentation graphique de la fermentation aérobie des prunes par rapport à la profondeur des cuves fait l'objet du graphique 1 qui nous montre la production variable de l'alcool (P), d'après les groupes d'expériences, par rapport à la hauteur et au rayon des cuves (H/R).

Ce graphique nous enseigne les faits suivants :

a) plus une cuve est profonde et son rayon petit, plus elle produit d'alcool absolu pendant la fermentation ;

b) la quantité d'alcool produite pendant la fermentation augmente corrélativement avec l'augmentation du rapport H/R. Cet accroissement se traduit par une courbe qui croît brusquement jusqu'au moment où le rapport H/R devient égal à 1,36 ± 0,2 ; dès lors, elle augmente progressivement pour atteindre la valeur 2,86 ± 0,05 et, à partir de ce moment, elle cesse de croître.

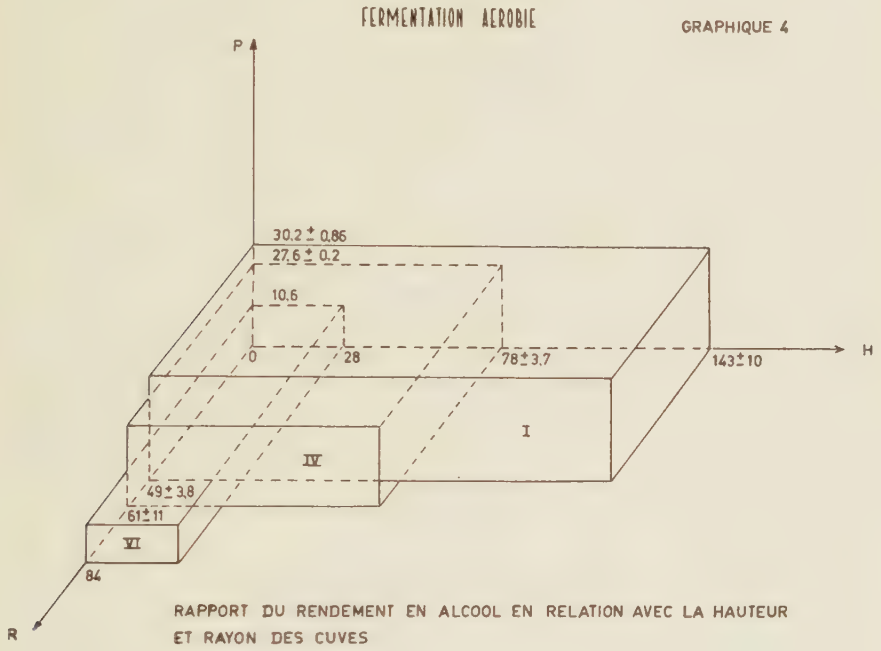


Le rendement en alcool absolu par rapport à la profondeur et au rayon des cuves au cours de la fermentation aérobie avec le filtre et anaérobie avec le siphon est indiqué respectivement sur les graphiques 2 et 3.

Ces deux graphiques témoignent d'une production variable de l'alcool analogue à la production représentée par le graphique 1.

Le graphique 4 représente la production d'alcool pur (P) par rapport à la hauteur (H) et au rayon (R) des cuves.

De ce graphique, il appert que la production d'alcool dépend de la hauteur et du rayon des cuves.



Comparaison des résultats obtenus.

I. — Si l'on se rapporte aux données du tableau I, il ressort que la teneur en sucre inverti des prunes fraîches est quasi constante, que la teneur en matières pectiques et en acides organiques est variable et que la quantité de matières organiques perdues pendant la fermentation est variable également.

La masse perdue pendant la fermentation dépend du mode de fermentation, de la durée de celle-ci et des dimensions des cuves. C'est ainsi qu'on perd plus de masse au cours de la fermentation aérobie qu'au cours de la fermentation aérobie avec filtre ou anaérobie avec siphon. On perd davantage de masse lorsque la fermentation s'accomplit en cuves basses.

La mouche Drosophile se nourrit de plus de matières entrant en fermentation dans les cuves profondes que dans les cuves basses (voir les groupes I et IV).

II. — Les températures extérieures élevées favorisent la fermentation des prunes et diminuent la durée de ladite fermentation.

III. — La comparaison des résultats du tableau II peut se faire dans trois directions.

1. L'examen chimique des moûts fermentés montre que la quantité de sucre total, de sucre inverti, de saccharose et d'acides organiques est variable. La plus grande quantité de sucre non fermenté se trouve dans les cuves couvertes par le filtre et le siphon, tandis que la plus petite quantité du même sucre se trouve dans la cuve où s'accomplit une fermentation de longue période (voir groupe X). Les acides organiques existent en plus grande quantité dans les cuves basses ouvertes, puis dans les cuves avec une longue période de fermentation et, enfin, dans les cuves profondes ouvertes. Ils sont en plus petite quantité dans les cuves profondes couvertes.

2. L'analyse chimique des distillats, c'est-à-dire des eaux-de-vie, fait ressortir une teneur variable en alcool et en acides volatils. Cette variabilité est subordonnée aux dimensions des cuves et à la manière de faire fermenter. Les acides volatils se trouvent en plus grande quantité dans les eaux-de-vie issues de cuves ouvertes (surtout des cuves basses) et de cuves où la période de fermentation est longue ; au contraire, cette quantité diminue dans les eaux-de-vie provenant des cuves couvertes. Sous ce rapport, on pourrait classer les eaux-de-vie en trois groupes : les eaux-de-vie aérobies, ayant la plus grande quantité d'acides volatils ; les eaux-de-vie aérobies avec le filtre, à teneur moyenne en acides volatils et les eaux-de-vie anaérobies contenant la plus petite quantité d'acides volatils.

3. Calcul du rendement en alcool après la fermentation.

a) La quantité d'alcool obtenue est très variable et dépend de la méthode de fermentation et des dimensions des cuves. C'est la fermentation anaérobie des prunes en cuves profondes qui donne naissance à la plus grande quantité d'alcool.

b) La quantité des sucres contenus dans les prunes au moment de leur mise en fermentation joue aussi un rôle primordial dans le rendement en alcool.

— Quantité d'alcool absolu obtenu dans des cuves de dimensions semblables où s'accomplissent différents modes de fermentation :

α. Groupes I et II.

II donne de l'alcool en % par rapport au sucre des prunes mises en fermentation	33,5 ± 0,54
I : alcool %	30,2 ± 0,86
Différence des rendements	3,3
Erreur probable de la moyenne des observations	1,1

D'après ce résultat, on peut dire que le rendement moyen en alcool absolu, en considération du sucre des prunes est plus grand dans les cuves du groupe II.

Rendement II > I.

β. Groupes I et III.

III : alcool %	37,1 ± 0,35

I : alcool %	30,2 ± 0,86
Différence des rendements	6,9
Erreur probable	0,94

Rendement III > I

γ. Groupes II et III.

III : alcool %	37,1 ± 0,35
II : alcool %	33,5 ± 0,54
Différence des rendements	4,1
Erreur probable	0,65

Rendement III >II.

δ. Groupes IV et V.

V : alcool %	30,3 ± 0,49
IV : alcool %	27,6 ± 0,20
Différence des rendements	2,70
Erreur probable	0,53

Rendement V >IV.

De l'ensemble des résultats consignés, on peut conclure que c'est la fermentation aérobie qui livre la moindre quantité d'alcool.

Il faut ici souligner le rôle de l'état des prunes mises en fermentation. Les prunes écrasées et libérées de leurs noyaux, dans les mêmes conditions de fermentation, donnent la plus grande quantité d'alcool (Rendement des cuves XII > XI et même > que IX).

— Rendement en alcool pur dans des cuves ayant des dimensions différentes et où s'effectuent des modalités diverses de fermentation.

α. Groupes I et IV.

I : alcool %	30,2 ± 0,86
IV : alcool %	27,6 ± 0,20
Différence des rendements	2,6
Erreur probable	0,88

Rendement I > IV.

β. Groupes I et V.

V : alcool %	30,3 ± 0,49
I : alcool %	30,2 ± 0,86
Différence des rendements	0,10
Erreur probable	0,98

Les résultats ne montrent pas une différence suffisante pour qu'on puisse dégager une conclusion valable.

γ. Groupes II, III, IV et V.

On aboutit à ce résultat :

Rendement III > II > V > IV.

∂. En comparant les rendements en alcool absolu des groupes IV et XI, nous avons pu déduire une conclusion pratique très précieuse : on ne doit jamais utiliser les petits tonneaux pour la fermentation des prunes, car ils donnent des rendements faibles en alcool, semblables à ceux des cuves basses.

En résumé, d'après les résultats consignés plus haut, les rendements en alcool pur peuvent être classés de la façon suivante :

$$III > XII > IX > II > I = V > VIII > X = IV > VII > VI.$$

L'allure des graphiques 1, 2, 3 et 4 corroborent les résultats exposés, entre autres :

1) La quantite d'alcool produite pendant la fermentation est directement proportionnelle à la hauteur et inversement proportionnelle au rayon des cuves.

2) La plus grande quantité d'alcool s'obtient en recourant à la fermentation anaérobie, puis à la fermentation aérobie avec le filtre, tandis que la plus petite quantité d'alcool est produite par la fermentation aérobie (sans filtre).

Discussion.

1. — Les expériences réalisées par Hoffman, Zweifler et Nicoresti (11) aboutissent à des constatations très proches des nôtres. Ces auteurs ont soumis aux fermentations aérobie et anaérobie des prunes placées dans des ustensiles de laboratoire ; ils ont utilisé des levures sauvages et des levures sélectionnées, sans application de SO_2 ou bien avec SO_2. En réalité, ils ont trouvé entre les fermentations aérobie et anaérobie une différence de rendement plus petite que celle que nous avons enregistrée au cours de nos expériences. Cette faible divergence provient de la différence des récipients utilisés pour la fermentation.

Rašić a pu corroborer aussi que la fermentation anaérobie donne plus d'alcool que la fermentation aérobie, ce qui est manifestement lié aux conditions qui favorisent le travail des levures de vin et empêchent l'action perturbatrice des levures d'oxydation, des bactéries et des moisissures. Il attribue également la différence constatée à l'évaporation de l'alcool qui se produit en cuves ouvertes et à la manière d'utiliser les prunes pendant la fermentation (prunes entières ou écrasées). D'après ses résultats, la plus petite quantité d'alcool est formée pendant la fermentation spontanée dans les cuves ouvertes avec la mise en œuvre de prunes entières, tandis qu'avec les prunes écrasées, on obtient plus d'alcool. Pacottet et Dyr ont avancé des conclusions analogues.

Selon Komarova, la pression du gaz CO_2 créé pendant la fermentation à

l'intérieur des cuves contenant des prunes entières empêche la fermentation des fruits.

Les expériences de Marcuta sur la fermentation aérobie et anaérobie des prunes, et les travaux de Saenko et Schule sur l'activité des microorganismes dans leur vie symbiotique au cours de la fermentation ont permis d'expliquer la différence de rendement en alcool qui se manifeste selon que l'on emploie l'un ou l'autre mode de fermentation.

Si l'on se réfère à Ingram, il existerait une force sélective spéciale des diverses races de levures vis-à-vis de la nourriture dans des conditions bien déterminées. Par exemple, la plus forte dépense de sucre pendant la fermentation aérobie conduit à une plus petite production d'alcool.

Se basant sur ses propres expériences, Alliman affirme qu'il existe une différence d'acidité entre des échantillons d'un moût fermenté de griottes et des échantillons de fruits frais mis en fermentation. Cette différence serait imputable à la création d'une plus grande quantité d'acides volatils dans certains échantillons. La même explication vaut pour la fermentation aérobie et anaérobie des prunes, puisque, aussi bien, dans ce dernier cas, nous enregistrons la plus petite quantité d'acides volatils dans les distillats provenant du moût fermenté.

2. — Les cuves profondes, soumises aux mêmes conditions de fermentation, donnent une plus grande quantité d'alcool que les cuves basses. Il faut voir là une conséquence de l'oxydation de l'alcool formé pendant la fermentation par des levures d'oxydation, des bactéries acidifiantes et des moisissures (voir tableau II). Cette situation réalise les conditions optimales pour la fermentation acétique décrite dans les traités classiques (Cf. Fišer, Niketić, Pacottet et Guittonneau, Foskić, Vitolović, etc.).

Les prunes soumises à la fermentation dans les cuves basses sont plus aérées, ce qui favorise la fermentation acétique. Celle-ci entraîne une plus grande acidité totale du moût fermenté. Engendrant aussi une plus grande quantité d'acides volatils dans les distillats, la fermentation acétique conduit à l'obtention d'eaux-de-vie très acides, dépourvues de qualités.

Il existe une hauteur de cuves pour laquelle la production d'alcool est maximum, pour chacune des façons de fermenter. Cette hauteur idéal égale 2,73 à 3 fois le rayon moyen (R) des cuves.

$$H = \frac{2{,}73 + 3}{2} \times R = 2{,}86\ R.$$

3. — La masse perdue pendant la fermentation est plus grande dans les cuves basses que dans les cuves profondes, dans les mêmes conditions de fermentation. La plus petite perte de la masse se constate pendant la fermentation anaérobie.

La première assertion se justifie si l'on songe que les fermentations alcoolique et acétique sont favorisées par un grand développement des microorga-

nismes de fermentation et qu'un plus grand nombre de microorganismes exigent une plus forte nourriture pour leur développement biologique. En ce qui concerne la deuxième affirmation, elle s'explique par le fait que la fermentation alcoolique est dominante tandis que la fermentation acétique est retardée par suite des mauvaises conditions de développement des microorganismes acidifiants. Un plus petit nombre de microorganismes réclament une quantité restreinte de nourriture. Les pertes de masse au cours des différentes fermentations se classent comme il suit :

$$IV > VI > I > IX > X > V > VII > II > III.$$

4. — La masse utilisée par la Drosophile (*Drosophila melanogaster*) pour sa nourriture est moindre dans les cuves basses que dans les cuves profondes, étant donné la plus longue durée de fermentation des prunes dans ces dernières cuves.

5. — Comparativement aux cuves profondes, les cuves basses donnent, dans des conditions identiques de fermentation, les moûts fermentés à plus forte acidité totale et les eaux-de-vie à plus grande acidité volatile. Cette constatation est confirmée par les travaux de Nicoresti, Marcuta et Rašić et s'explique par le nombre restreint de microorganismes acidifiants.

6. — Des cuves de mêmes dimensions, remplies de prunes soumises à des fermentations d'allure diverse, donnent trois types d'eaux-de-vie : aérobie, aéro-anaérobie et anaérobie. Le premier type est caractérisé par une plus petite teneur en alcool et par une plus grande teneur en acides volatils que les deux autres. Le troisième type d'eau-de-vie contient la plus grande quantité d'alcool et la plus petite quantité d'acides volatils. Le deuxième type est intermédiaire entre les deux autres. Ces différents types d'eaux-de-vie manifestent des proportions variables entre l'alcool et les acides volatils, ce qui agit grandement sur leurs qualités gustatives. Les eaux-de-vie du premier groupe sont de moindre qualité. Cette constatation avait déjà été faite par Nicoresti, Hoffman et Zweifler, lesquels avaient aussi reconnu que c'étaient les eaux-de-vie du troisième groupe qui étaient les meilleures.

Le mode de distillation du moût fermenté, son départ et les conditions climatiques pendant la distillation doivent être judicieusement considérés si l'on veut obtenir une eau-de-vie de qualité.

7. — Les quantités de sucres non fermentés dans les moûts sont en relation directe avec le saccharose des prunes au moment de leur mise en fermentation, avec les températures extérieures pendant la fermentation et avec les dimensions des cuves où les fruits ont subi la fermentation. Plus l'acidité du contenu des cuves est grande (c'est-à-dire plus les cuves sont basses) et plus les tempépératures extérieures sont élevées, plus vite le saccharose s'hydrolyse. Les travaux de Lafourcade et Lambion et ceux de Reynard et de Lafourcade font aussi état de ces quantités de sucres non fermentés. Ces auteurs expliquent que

les levures sont incapables de fermenter les sucres en présence d'une grande quantité d'alcool par suite, vraisemblablement, de l'insuffisance des éléments biologiques et des vitamines nécessaires au développement des levures. A cette raison, ils auraient pu ajouter l'influence de la pression de CO_2 qui arrête le travail des levures. Selon les résultats que nous avons consignés au tableau II, la quantité de sucres non fermentes est la plus élevée dans la fermentation anaérobie où la pression du gaz carbonique est la plus grande.

Conclusions.

En conclusion de cette étude, nous exprimons la conviction que, bien comprise et bien menée, la fermentation des prunes constitue une spéculation éminemment rentable pour les arboriculteurs yougoslaves.

Les multiples observations que nous avons faites plusieurs années de suite, nous autorisent à conseiller aux distillateurs de prunes qui désirent voir le succès couronner leur entreprise, de choisir le mode de fermentation et les dimensions des cuves à la lumière des résultats de nos essais. Nous résumons ci-après ces résultats :

1. — Pour la production quantitative des eaux-de-vie, les dimensions des cuves répondront à la formule : $H = 2{,}86 \times R$, H étant la hauteur et R le rayon des cuves.

2. — La quantité d'eau-de-vie produite dépend de la surface de la section moyenne des cuves, cette quantité croissant en raison inverse de cette surface et en raison directe de la hauteur des cuves.

3. — L'acidification pendant la fermentation est en raison directe de la section moyenne et en raison inverse de la hauteur des cuves.

4. — Pour une eau-de-vie donnée, il existe une relation entre la force réelle et son acidité dont la valeur répond au goût du consommateur.

5. — La fermentation anaérobie donne la plus grande quantité d'alcool.

6. — La fermentation aérobie avec le filtre (qui éloigne la mouche Drosophile) donne moins d'alcool que dans l'exemple précédent, mais elle donne une eau-de-vie de meilleure qualité.

7. — Pendant la fermentation, on perd la plus grande quantité de matières organiques des prunes dans les cuves basses, c'est-à-dire celles qui ont un grand diamètre et une faible hauteur.

8. — La mouche Drosophile prélève moins de matières organiques dans les cuves basses que dans les cuves hautes, ce qui indique qu'elle se nourrit principalement de sucre.

9. — Il y a lieu de diminuer la quantité de sucre non fermenté du moût soumis à la fermentation en réglant la température extérieure, en améliorant la nourriture des levures et en écrasant les prunes avant de les livrer à la fermentation.

10. — On peut améliorer la fermentation des prunes dans les vieilles cuves en couvrant celles-ci d'un filtre ou d'un siphon.

BIBLIOGRAPHIE

1. Alliman, L. *L'eau-de-vie de cerise ou kirsch.* Nancy, 1939.
2. Dyr, J. *Vyroba slivovice a jinych pàlenck.* Praha, 1946.
3. Fišer, F. *Fehnologija vinskog i alkoholnog ocata.* Polj. nakladní zavod. Zagreb, 1955.
4. Ingram, M. *An introduction to the biology of yeasts.* Londres, 1955.
5. Komarova, I. *Porz ectectbehoto tepemelllnbahna spoɔtcehn.* Mnkpobnovotna, 21, 5, 1952.
6. Lafourcade, S. *Contribution à l'étude des activateurs et des inhibiteurs de la fermentation alcoolique des moûts de raisins.* I. N. R. A., juillet 1954. Bordeaux.
7. Lambion, R. *Nos connaissances actuelles dans le domaine des vins de fruits.* Revue des Fermentations et des Industries alimentaires, tome X, N° 1, 1955.
8. Majstorović, G. *Promene u sadržini, alscohola pri mešanju rakija.* Arhiv za polj. nayke, Beograd, sveska 21, 1956.
9. Marcuta, C. *Die Anwendung verschiedener Gärverfahren bei Obstmaischen und ihr Einfluss auf die Menge und Gütte des Branntweines.* Landw. Yahrb. 89. 6, 1940.
10. Niketić, M. *Prerada voća.* Beograd, 1939.
— *Problem naše sljivovice.* Glasnik polj. strucnjaka NRS. 12, Beograd, 1952.
11. Nicoresti. *Die Anwendung verschiedener Gärverfahren bei Obstmaischen und ihr Einfluss auf die Menge und Gütte des Branntweines.*
12. Pacottet et Guittonneau. *Eaux-de-vie et vinaigres.* Paris, 1926.
13. Rašić, J. *Prilog izučavanju alkoholne fermentacije šljiva pri njihovoy preradi u šljivovicu.* Zbornik radova poljoprivrednog Fakulteta, 1954, sv 1. Beograd.
14. Reynand, M. et Lafourcade. *Étude des facteurs de croissance.* Station Oenologique de Bordeaux, tome X, n° 2, 1955.
15. Caenko, F. *Cuuduoz bunoïpaghtbix gpostcstceй būpupoge.* Musepoduaroîna, 21, 5, 1952.
16. Saller, W. *Hïnever Brundeslehr. U. Versuchsanst. Klosterneuburg. Gährführung durch Stickstoff.* Entzug. Rebe und Wein, IV, 251 (1954).
17. Foskić, V. *Enohemija.* Beograd, 1950.
18. Vitolovic, V. *Prerada voća.* Poljoprivrednoizdavačko preduzeće, Beograd, 1949.
19. Schulle, H. *Die Bedeutung der Apikulatus Hefen für die Gärtätigkeit der echten Weinhefen in zuckerreichen Mosten.* Arch. f. Mikrobiologie, 18.3.1953.

Contribution à l'étude de l'histoire de l'Agriculture belge de 1830 à 1958

par

G. L. Ragondet,
Ingénieur Agronome Gx.

1°) De 1830 au recensement de 1846.

La séparation, en septembre 1830, entre la Belgique et la Hollande, était à peine stabilisée que *le Gouvernement provisoire* adressait le 14 octobre 1830, aux gouverneurs provinciaux, une circulaire les invitant à créer des *Comités d'industrie, de commerce et d'agriculture.* Ces comités étaient chargés de dresser des statistiques des produits agricoles, de faire connaître au Gouvernement les besoins des provinces et de donner des avis sur les traités de commerce à conclure avec les autres pays.

L'histoire ne mentionne pas les résultats de ces enquêtes, ni les moyens mis en œuvre pour les obtenir.

— Mais en janvier 1832, un arrêté royal, destiné à encourager la *sériciculture,* prévoyait la distribution annuelle de plusieurs milliers de boutures de mûriers, à planter dans le pays, et d'une prime de 5 florins par kilo de cocons produit.

Des établissements modèles d'élevage des vers à soie et de traitement des cocons, furent créés à Uccle et à Houtain-l'Évêque.

— Toute cette organisation ne donna pas les résultats espérés et elle fut supprimée en 1855.

— La création d'établissements agricoles modèles était à la mode vers 1833 : un vignoble modèle fut agréé par le Gouvernement, à Mooreghem près d'Audenarde en février 1833, et une ferme modèle, aux environs de Bruxelles, pour la culture du maïs, en avril 1833, ce qui n'eut aucune suite pratique.

En 1842, une loi décida le creusement du *canal de la Campine,* destiné à irriguer les terres incultes du Nord du Limbourg et de la province d'Anvers, sur le modèle des irrigations en ados des *marcites* du Milanais.

Ce canal était destiné également à la navigation.

L'extension de l'irrigation a été sacrifiée à la navigation, de crainte de mettre le canal à sec.

Il était alimenté (et l'est encore) par la Meuse, mais son débit n'a pas été prévu pour assurer, en même temps, l'irrigation et la navigation.

Il existe encore, dans les environs de Moll, des prairies en ados, datant des premiers travaux d'irrigation.

2° Le recensement de 1846.

La célèbre mathématicien et statisticien Quetelet organisa, en 1846, avec des moyens rudimentaires, le premier recensement agricole général effectué en Belgique et même en Europe.

Les renseignements statistiques qu'il put réunir, avec le concours des administrations communales, furent naturellement incomplets et sujets à caution. Mais ils purent servir de point de départ des comparaisons entre les recensements de 1866, 1880 et 1895.

D'autre part, les progrès réalisés dans tous les domaines de la technique agricole, se sont intégrés dans la liste des renseignements à recueillir lors des recensements actuels. Si bien que les formulaires à remplir par les administrations communales représentent des tonnes de papier. Ils sont dépouillés par des spécialistes de *l'Institut national de Statistique* disposant d'un matériel ultra-moderne de mécanographie.

Dans ces conditions, l'Institut peut publier chaque année, les renseignements du recensement des emblavements existant le 15 mai de la même année.

On peut retenir du recensement de 1846 les renseignements suivants, sujets à caution :

a) *Répartition du territoire national.*

terres cultivées :	1.800.000 ha ;
forêts :	486.000 ha ;
sarts et terres incultes :	324.000 ha.

b) *Nombre d'exploitations :* 572.000.

c) *Pourcentage de la population active se consacrant aux travaux agricoles :* 25 %.

d) *Rendements moyens des cultures principales* (voir tableau I).

Il faut remarquer que « *terres cultivées* » prête à confusion. S'agit-il de terres exploitées ? de terres sous labour ?

Le nombre d'exploitations n'est pas précisé. S'agit-il de vraies exploitations agricoles comprenant plusieurs hectares, ou bien de lopins de terre de moins d'un hectare, cultivés par des cultivateurs non professionnels ?

Tableau I. — Rendements moyens en 1846 et en 1950.

Cultures	Rendements Kg/ha	
	1846	1950.
Froment	1.435	3.200
Seigle	1.220	2.700
Orge d'été	2.000	3.000
Avoine	1.370	2.800
Betteraves sucrières	35.000	42.700
Pomme de terre	7.000	24.000

Les rendements de 1846 n'avaient pas changé depuis l'époque romaine.

3°) Le recensement de 1950.

Il a été accompli avec un soin tout particulier et ses données peuvent être considérées comme se rapprochant le plus de la réalité.

A titre d'information, sont consignés ci-dessous, les renseignements concernant :

a) *la répartition du territoire national*

terres cultivées : 1.721.000 ha ;
forêts : 601.000 ha ;
terres incultes : 80.000 ha ;

b) *le nombre d'exploitations* : 268.000 ;

c) *le pourcentage de la population active se consacrant aux travaux agricoles* : 12 %.

L'examen des renseignements des recensements de 1845 et de 1950 permet de constater que :

1°) la superficie cultivée a diminué, ce qui est la conséquence de l'augmentation de la population, entraînant l'extension des villes, des voies de communication, des intallations industrielles, etc.

C'est d'ailleurs un phénomène général. On estime, en France, que chaque année 20.000 hectares de terres cultivées sont retirés du domaine agricole.

2°) la surface occupée par les terres incultes a diminué fortement pour les mêmes raisons, et d'autre part parce qu'une partie de ces terres a été boisée, ou mise en valeur comme prairies ou comme terres de culture.

3°) les progrès réalisés dans tous les domaines de la technique agricole ont permis de réduire le nombre des cultivateurs de moitié, sans nuire à l'approvisionnement de la population du pays.

D'une manière simpliste, on pourrait dire que la productivité des cultivateurs a doublé.

4°) La maladie de la pomme de terre de 1844 a 1849.

— Pendant le rigoureux hiver de 1844-45, les gelées détruisirent une grande partie des emblavements de froment qui furent remplacés par des pommes de terre, au printemps de 1845.

La végétation des pommes de terres fut normale et la récolte des tubercules s'annonçait satisfaisante, lorsqu'un mal inconnu s'étendit rapidement non seulement en Belgique, mais aussi dans les pays voisins, et en Angleterre et en Irlande.

Le rendement des pommes de terre qui était normalement de 7.000 kg par hectare, en Belgique, tomba à 1.000 kg.

— Or, la pomme de terre constituait la base de l'alimentation des familles ouvrières. Celles-ci connurent la famine.

Les pouvoirs publics prirent rapidement des mesures pour secourir les habitants des régions les plus malheureuses : importations de froment et de pommes de terre, leur répartition dans les provinces, organisation de soupes populaires, marchés communaux pour empêcher les spéculations, etc.

— Les causes du mal furent recherchées avec persévérance. Elles firent l'objet de nombreux rapports, soumis à des commissions spéciales créées à cet effet.

Les remèdes les plus extravagants furent proposés, sans suite pratique.

Le Dr Morren de Liège fut seul à attribuer la maladie à un champignon. Mais cette idée était trop nouvelle pour retenir l'attention à cette époque.

Ce ne fut que vers 1850 que le *Phytophthora infestans* fut reconnu comme la cause du mal, et les sels de cuivre comme moyen de le combattre.

— Les gelées du printemps de 1846 durèrent jusqu'en mai, causant de sérieux dégâts aux céréales. L'été fut chaud et sec, aussi les récoltes furent-elles, encore une fois, inférieures aux rendements normaux, et les menaces de famine persistèrent jusqu'en 1847.

— Mais la lutte contre la maladie de la pomme de terre fut organisée méthodiquement et les rendements remontèrent à 7.000 kg en 1848 et 9.000 kg en 1849.

5°) La colonisation manquée de la Campine.

A la suite d'une loi de mars 1847, favorisant les défrichements, un arrêté royal de 1849 décréta l'organisation à Lommel d'une *colonie agricole modèle*, en vue de développer la colonisation de peuplement de la Campine.

Cette colonisation devait comprendre la création d'un village complet et modèle, avec église, presbytère, école, salle de réunion et une vingtaine de petites fermes.

Quelques familles de cultivateurs des Flandres furent installées dans ces petites fermes. Il était mis à la disposition de chaque colon : une vache, un porc, des poules et le matériel nécessaire.

« Les familles-cobayes » ne purent s'adapter au climat de la Campine, rude et humide, ni à son paysage désolé, ni à la médiocre fertilité des terres.

Les rendements des cultures furent très faibles et il fallut fournir des vivres aux colons qui avaient tenté de résister.

L'échec de cette colonisation intérieure fut complet et l'expérience fut abandonnée en 1850.

— Par la suite, à la fin du XIX^{e} siècle et au commencement du XX^{e}, la fertilité des terres de la Campine fut progressivement améliorée par des drainages, des labours profonds, des amendements calcaires et l'emploi rationnel des engrais basiques, comme les scories Thomas.

6°) La bibliothèque rurale.

Un arrêté royal de 1848 décréta la constitution d'une *bibliothèque rurale*, sous le contrôle du gouvernement, et traitant des différentes branches de l'industrie agricole.

Trente-deux livres furent publiés, entre 1848 et 1855, par cette bibliothèque spécialisée.

Leurs auteurs étaient les sommités de la science et de la technique agricole de l'époque.

Néanmoins, la bibliothèque rurale fut supprimée en 1855.

7°) Les écoles d'agriculture de 1850 a 1860.

Une école d'apprentissage pour la construction des instruments aratoires, fut fondée en 1850 à Haine St Pierre.

L'histoire n'a pas consigné si l'école avait eu des élèves, ni quels étaient les instruments aratoires qui furent construits, ni ce que l'école devint par la suite.

— En 1849, divers arrêtés reconnurent ou organisèrent des *écoles d'agriculture* à Tirlemont, Chimay, Thourout, Verviers, Leuze, Lierre, et une *école d'horticulture* à Gentbrugge et une seconde à Vilvorde.

L'histoire est muette à propos de ces écoles, dont le sort fut singulier : fondées en 1849, leur inspection par l'« état-providence » ne fut organisée qu'en 1851.

Il faut croire que ces écoles eurent peu d'élèves, ou que les inspecteurs y constatèrent des fautes graves, car elles furent toutes supprimées en 1860, sauf les 2 écoles d'horticulture de Gentbrugge et Vilvorde.

8°) Les décorations agricoles.

Un arrêté royal de 1848, institua une *décoration spéciale* pour les ouvriers

agricoles, ayant une habileté professionnelle reconnue, et une conduite irréprochable !

Les mérites des ouvriers furent donc honorés dès 1848.

Les personnalités agricoles connues, le personnel des cadres des organisations professionnelles agricoles, les professeurs des écoles d'agriculture, purent attendre jusqu'en 1889 qu'une autre *décoration spéciale* consacre leurs mérites !

9°) La suppression des subsides.

— Entre 1848 et 1865 des dépôts de chaux, de plâtre et de marne furent constitués, en divers endroits de la Campine et des Ardennes, pour approvisionner à bas prix les défricheurs de terres incultes.

Mais, à partir de 1865, toutes les interventions directes de ce genre des pouvoirs publics, en faveur de l'agriculture, furent supprimées.

10°) Les Instituts agronomiques.

— Sous l'impulsion du célèbre homme d'état Charles Rogier, l'*enseignement agricole supérieur* fut créé le 18 juillet 1860 et installé à *Gembloux* dans les locaux d'une ancienne abbaye.

Les étudiants y furent admis dès le mois de janvier 1861. Leur admission était subordonnée à un examen. La durée des études était fixée à trois années minimum. Le seul titre délivré était celui d'*Ingénieur agricole*.

Les élèves étaient internes. L'internat ne fut supprimé qu'en 1912, pour permettre l'extension des locaux réservés à l'enseignement.

— Sous l'impulsion de la *Société Centrale d'Agriculture* et de la *Société Scientifique de Bruxelles*, des dirigeants du parti catholique fondèrent, en 1878, l'*Institut agronomique de l'Université de Louvain* dont l'enseignement s'aligna sur celui de Gembloux.

En 1890, une nouvelle loi sur l'enseignement agricole supérieur réorganisa les études et créa une quatrième année facultative comprenant : une *section d'agronomie et enseignement*, une *section forestière* et une section *des industries agricoles*.

Une loi du 4 avril 1919 revisa celle de 1890 et organisa 6 sections : agronomie, eaux et forêts, horticulture, industries agricoles, génie rural et agronomie coloniale.

La durée des études fut fixée à 2 années pour obtenir la licence en sciences agronomiques, et à 3 années supplémentaires pour obtenir un grade d'ingénieur.

Cette même loi de 1919 institua *l'Institut agronomique de l'État, à Gand*, où les cours sont donnés en néerlandais.

11°) Une vieille société encore active.

— *La Société centrale d'Agriculture de Belgique* fut fondée en 1853, par des propriétaires fonciers, des techniciens agricoles, des professeurs, des agriculteurs.

Son activité fut très grande à l'époque où les services techniques officiels n'étaient pas organisés. Elle étudia les problèmes agricoles qui se présentèrent et apporta une assistance technique et économique aux cultivateurs.

En 1953, la Société Centrale fêta le centième anniversaire de sa fondation, auquel participèrent de nombreuses délégations étrangères.

12°) Le haras de Gembloux.

Un haras de l'État était installé dans les locaux de l'ancienne abbaye de Gembloux, qui étaient réservés à l'Institut agricole de l'État. En 1865, le transfert de ce haras dans d'autres locaux fut envisagé, mais les Chambres refusèrent le crédit demandé à cet effet.

Le haras fut liquidé, ce qui n'a pas empêché les éleveurs belges de produire des chevaux de trait, dont la réputation s'étendit bien au-delà des frontières du pays.

13°) Les stations agronomiques et les engrais.

Les premières importations, en Europe, du *nitrate du Chili* eurent lieu en 1830. C'était un produit chimique, cristallisé, propre, sans odeur, ce qui éveilla la méfiance des cultivateurs de l'époque quant à la possibilité d'action d'un tel produit sur la croissance des cultures.

Il fallut 20 ans pour convaincre les paysans belges de l'intérêt de cet engrais pour la production agricole.

Par contre, le *guano du Pérou*, introduit en Europe vers 1840, avait un aspect moins chimique et une odeur sympathique de fumier ! Il fut rapidement adopté par les cultivateurs belges et il jouit d'une grande faveur vers 1860-1870. Ce fut le premier *engrais complexe* (comprenant azote et acide phosphorique) utilisé par l'agriculture belge.

Il fit l'objet de nombreuses falsifications qui provoquèrent la méfiance des cultivateurs pour les engrais en général. Il fallut plusieurs années pour leur rendre confiance dans ces produits.

Lors du recensement général agricole de 1895, des statistiques de la consommation d'engrais chimiques furent réunies pour la première fois.

On put constater que le tonnage de nitrate du Chili consommé à cette époque était près de 4 fois plus important que celui du guano.

L'origine de la recherche agronomique en Belgique remonte à la création, en 1871, par le Société agricole du Brabant-Hainaut, d'une *Association pour la fondation de Stations agricoles en Belgique*. Cette association comprenait des

cultivateurs, des industriels et des personnes s'intéressant à la production agricole.

La première station agricole fut installée à *Gembloux* en 1872, et une seconde fut établie à *Gand* en 1875, également par l'iniative privée.

Les travaux exécutés dans ces stations comprenaient des recherches expérimentales, des analyses de produits agricoles, d'engrais, de semences, d'aliments pour le bétail, et, finalement, la surveillance du commerce des engrais et des semences.

Vers 1880, la commission d'agriculture du Limbourg créa une station expérimentale à *Hasselt*.

La Station de Gembloux fut reprise par l'État en 1883 et devint la *Station agronomique de l'État*. Un service météorologique y fut adjoint en 1888.

Des laboratoires agricoles de l'État furent, d'autre part, installés à *Louvain*, à *Liège* et à *Namur*, vers la même époque.

14°) L'émigration de 1847 a 1913.

A la suite de la maladie de la pomme de terre et des gelées dont il a été question précédemment en 1847-48, la misère resta grande dans les deux Flandres et les communes furent obligées d'entretenir de nombreux indigents.

Pour réduire les dépenses qui en résultaient, pour les communes et pour l'État, le ministère de l'Intérieur s'intéressa, en 1848, à un projet d'émigration de cultivateurs et d'indigents des deux Flandres, vers les États-Unis.

Un crédit de 1 million fut accordé par les Chambres pour payer les frais de voyage d'Anvers à Philadelphie, ainsi que les frais d'installation, par groupe de 50 colons par an, et pour 3 années consécutives.

Malheureusement, les communes avaient surtout cherché à se débarrasser de ce qu'elles avaient de moins recommandable parmi leur population et elles ne s'étaient pas spécialement intéressées au sort des cultivateurs.

Arrivés à destination, au milieu des prairies et des bois à défricher, la majorité des colons refusa d'effectuer le travail épuisant de défrichement et se dispersa dans les petites villes des environs.

Les cultivateurs, eux, entreprirent courageusement les défrichements et fondèrent de petites agglomérations, dont les noms rappelaient souvent les localités belges d'origine et servaient de centres d'attraction pour les familles qui émigraient.

L'essai d'émigration gouvernementale fut abandonné dès le première année. Il n'avait que peu bénéficié du crédit d'un million de francs.

Mais l'émigration individuelle continua, surtout vers les États-Unis et le Canada, de 1850 à 1913.

D'autre part, les compagnies de navigation d'Anvers vers l'Amérique organisèrent une propagande active, dans le Luxembourg, le Brabant et la région flamande, pour faire valoir les avantages de l'émigration par familles dans des

pays où les terres étaient vendues à tempérament: 2 f. or l'hectare en Argentine, et 1 /2 à 1 1 /2 dollar l'acre, aux États-Unis et au Canada.

On estime à 200.000 le nombre de cultivateurs, d'artisans, de commerçants belges qui émigrèrent en Amérique entre 1848 et 1913.

15°) Le ministère de l'Agriculture.

Jusqu'en 1884, l'administration de l'Agriculture fut réduite, à une simple direction générale du ministère de l'Intérieur. L'importance grandissante de ce service, la situation critique de l'agriculture et les combinaisons politiques de l'époque eurent pour conséquence la création, en 1884, d'un *ministère de l'Agriculture*, indépendant des autres départements.

Néanmoins, dès 1885, le nouveau ministère était déjà absorbé par ceux des Travaux publics et de l'Industrie, pour ne former qu'un seul département, confié à un seul ministre !

Par ailleurs, le règlement organique du ministère de l'Agriculture ne fit l'objet d'un arrêté royal qu'en décembre 1889.

Par la suite, les avatars de la politique rattachèrent encore le ministère de l'Agriculture à d'autres départements, ou consacrèrent son indépendance.

Le ministère « indépendant » de 1884 créa le *Corps des agronomes de l'État* et autorisa la Caisse d'Épargne à consentir des *prêts aux cultivateurs*.

16°) La grande crise agricole de 1880 a 1895.

Pendant la période de 1880 à 1895, l'importation massive des céréales d'Outre-Mer, en Europe, provoqua, d'une part, la chute des prix des froments indigènes, de 30 francs or les 100 kgs à 13 francs or, et, d'autre part, la ruine de très nombreux cultivateurs.

Assez nombreux furent ceux qui émigrèrent aux États-Unis et au Canada, mais la majorité resta au pays et chercha un remède à la situation dans les *associations professionnelles*.

Ces associations, dont la plupart existent encore, dirigées par des personnes dévouées à la classe agricole, s'occupaient aussi bien de l'achat en commun des engrais et autres moyens de production que de l'amélioration du bétail et de la qualité des produits agricoles.

L'association modèle, *le Boerenbond*, fut créée en 1890 par des personnalités du monde agricole, du parti catholique et des affaires. Elle fut activement soutenue par le clergé, la base de cette remarquable organisation étant la *gilde* paroissiale.

Le Boerenbond créa un réseau d'associations, de mutualités, d'épargne et de crédit, d'assurances et réassurances, des comptoirs de ventes et d'achats. des sections d'études, etc.

17°) L'écrémeuse.

L'invention, vers 1880-1885, de l'écrémeuse, libéra les fermières de la préparation archaïque du beurre et permit la fabrication industrielle de beurres de qualité ainsi que la consommation directe du lait pasteurisé ou stérilisé.

Un grand nombre de petites laiteries coopératives furent installées, notamment sous l'impulsion du Boerenbond.

Par la suite, des laiteries centrales furent créées pour la préparation des laits évaporés ou concentrés, ou des poudres de lait, ou encore de fromages.

18°) L'ère de la chimie.

Vers 1890, la production nationale d'engrais chimiques comprenait celle du superphosphate, celle du sulfate d'ammoniaque de récupération des fours à coke et celle du phosphate Thomas.

Des gisements de phosphates tricalciques étaient exploités dans les provinces de Liège et du Hainaut.

Il était importé du nitrate du Chili, du guano du Pérou et des sels de potasse d'Allemagne.

La statistique des consommations d'engrais fut comprise, pour la première fois, dans le recensement général agricole de 1895.

Cette statistique, exprimée en tonnes d'engrais, est reprise au tableau II ci-dessous.

Tableau II. — Consommation des engrais chimiques en 1895.

Nitrate du Chili	83.000 tonnes	Superphosphate	54.000 tonnes
Sulfate d'ammoniaque	7.000 t.	Scories Thomas	42.000 t.
Guano	24.000 t.	Sels de potasse	7.000 t.
Déchets de laine	11.000 t.		
	Chaux : environ 260.000 tonnes.		

19°) La fixation de l'azote de l'air.

A la fin du XIX^e^ siècle et au début du XX^e^, les agronomes et les économistes étaient hantés par la crainte de l'épuisement des gisements de nitrate de soude du Chili.

L'accroissement rapide des populations, et notamment celui de l'Europe occidentale, imposait la nécessité d'augmenter la production agricole par un emploi généralisé des engrais chimiques.

Ce qui impliquait une augmentation rapide de la consommation du nitrate du Chili et l'accélération du rythme d'exploitation du gisement de nitrate chilien, unique au monde.

L'épuisement de ce gisement était donc une éventualité à envisager.

Aussi, de nombreuses recherches eurent lieu, en Europe occidentale, pour trouver les moyens de fixer l'azote de l'air, sous forme de composés stables, pouvant servir d'engrais, et aussi d'explosifs.

Ces recherches aboutirent, entre 1895 et 1905, en Allemagne, en France, en Angleterre et en Norvège, par des procédés différents :

soit en provoquant directement des combinaisons azote + chaux,

soit en réalisant la synthèse de l'ammoniaque, comme point de départ de combinaisons chimiques utilisables comme engrais.

A la fin du siècle dernier et au début du XX^{e}, commença la production industrielle de nombreux engrais azotés nouveaux : comme la cyanamide de chaux, le nitrate de chaux, le nitrate d'ammoniaque, le calciamon, l'urée, le phosphate d'ammoniaque...

L'azote de l'air était devenu la matière première d'une très puissante industrie européenne qui a écarté la crainte de la famine qu'aurait pu provoquer l'épuisement des gisements de nitrate chilien.

C'est surtout après 1920 que l'expansion de l'industrie de l'azote, source des explosifs et des engrais, s'étendit à presque tous les pays d'Europe, notamment à la Belgique. Cette industrie se développa aussi aux États-Unis et au Canada.

Actuellement, on assiste à la dispersion de l'industrie de l'azote dans les pays dits sous-développés.

20°) L'évolution de la consommation des engrais chimiques en Belgique.

Il est intéressant de suivre l'évolution de la consommation des engrais chimiques après 1895, et jusqu'au recensement général agricole de 1950.

Les renseignements recueillis à ce propos sont consignés au tableau IV.

L'examen de ce tableau doit être entrepris en considérant :

a. que le recensement de 1950 a été effectué avec des moyens sensiblement meilleurs que celui de 1895, et que par conséquent les tonnages de 1950 se rapprochent plus de la réalité que ceux de 1895 ;

b. que les tonnages, figurant à ce tableau, résultent de la simple constatation des quantités d'engrais consommées, mais sans aucune appréciation de l'opportunité agricole et économique de l'utilisation de ces tonnages, pour les productions agricoles de 1895 et 1950. Ces réserves faites, l'examen du tableau III permet de se faire une idée de l'évolution de la consommation et de la production belges d'engrais, et de constater en outre :

1° qu'entre 1895 et 1950, la consommation totale des engrais, en Belgique, a atteint en 1950 un niveau 5 fois plus élevé, grosso modo, que celui de 1895, quoique, pendant la même période de temps, la superficie cultivée ait diminué d'environ 200.000 hectares ;

2° que les engrais classiques : nitrate du Chili, guano, déchets de laine, ont subi de fortes régressions de consommation. Le superphosphate fait exception enregistrant une augmentation de consommation de 27.000 tonnes (mais la consommation des scories a augmenté de 42.000 tonnes à 403.000 tonnes) ;

3° que les engrais nouveaux : le sulfate d'ammoniaque de synthèse, le nitrate d'ammoniaque, le nitrate de chaux, la cyanamide, les scories Thomas, le phosphate bicalcique, les chlorures de potasse à 20 et 40 %, que l'industrie a mis à la disposition des cultivateurs, ont été acceptés par ceux-ci avec confiance ;

4° que la propagande effectuée par les producteurs des engrais nouveaux et l'appui des services officiels de vulgarisation et de recherches agronomiques ont favorisé la transition entre les anciennes habitudes et les nouvelles.

Néanmoins, il a fallu 55 ans, c'est-à-dire l'expérience accumulée de deux générations de cultivateurs, pour que l'évolution de la consommation des engrais puisse s'accomplir.

Tableau III. — Tonnages d'engrais consommés en 1895 et en 1950.

Engrais azotés.	*1895*	*1950*	*Engrais phosphatés.*	*1895*	*1950*
Nitrate Chili	83.000	14.900	Superphosphate	54.000	81.000
Sulfate amm.	7.000	104.000	Scories Thomas	42.000	403.000
Guano	24.000	1.300	Bicalcique	—	19.700
Déchets laine	11.000	7.600	Phosphates moulus	—	5.300
Nitrate d'amm.	—	201.000	Phosphates désagrégés	—	2.800
Cyanamide	—	18.600			
Calciamon	—	9.500			
Urée	—	500			
	125.000	357.000		96.000	511.800

Sels de potasse.			*Amendements.*		
Kaïnite	7.000	76.400	Chaux	260.000	326.000
Chlorure 20 %	—	50.600	Craie phosphatée	—	11.500
Chlorure 40 %	—	186.700	Marne	—	14.000
Chlorure 60 %	—	6.400			
Sulfate de K	—	6.800			
	7.000	326.900		260.000	351.500

Tonnages totaux.

en 1895, 228.000 tonnes
en 1950, 1.196.100 tonnes
amendements non compris.

21° La mécanisation avant 1929.

L'évolution de la mécanisation des travaux agricoles a été accomplie en plusieurs étapes, caractérisées par la recherche constante de l'augmentation de la productivité du matériel mis en œuvre, tout en réduisant l'effort humain et en améliorant la qualité des produits récoltés.

Jusque vers 1880, le matériel agricole était constitué, presque exclusivement, par des instruments de préparation des terres pour les semailles, tirés par des chevaux ou des bovidés.

Les charrues, herses, rouleaux étaient construits par des artisans locaux, d'après des habitudes séculaires, en relations avec la nature des terres, les productions des terroirs et leurs ressources en matières premières.

Tous ces instruments, ainsi que le matériel de transport, étaient tirés par des chevaux ou des bovidés, qui fournissaient 80 à 85 % de l'énergie nécessaire dans les fermes.

Les chevaux attelés à des manèges, mettaient en action des machines fixes d'intérieur de ferme, comme les hache-paille, les coupe-racines, les tarares et les petites batteuses.

Des entrepreneurs de battage utilisaient des locomobiles à vapeur pour actionner leurs batteuses.

Les travaux de récolte étaient effectués à la main, dans les grandes fermes comme dans les petites.

Entre-temps, les Anglais et les Américains avaient mis au point des machines nouvelles : semoirs en lignes, distributeurs d'engrais, faucheuses, moissonneuses, qui permettaient de réduire la main-d'œuvre et d'effectuer le travail plus rapidement dans de meilleures conditions que par les ouvriers.

La construction industrielle spécialisée du matériel agricole pris naissance, en Belgique, vers 1880-1890.

A la suite de la grande crise agricole 1880 à 1895, les ouvriers agricoles émigrèrent vers les villes industrielles et l'agriculture fut orientée vers l'élevage qui demande moins de main-d'œuvre.

Ces conditions nouvelles d'économie agraire incitèrent les cultivateurs à améliorer et à compléter leur matériel, notamment par des machines de récolte: faucheuses, moissonneuses simples ou avec javeleuse, moissonneuses-lieuses, arracheuses de pommes de terre...

Les recensements de 1895, 1910 et 1929 comprenaient des renseignements sur les nombres de quelques machines agricoles utilisées en Belgique à ces époques. Ces renseignements sont réunis au tableau IV ci-dessous.

Tableau IV. Nombres de quelques machines agricoles recensées en 1895, 1910 et 1929.

Machines	1895	1910	1929
Tracteurs	—	—	1.373
Locomobiles à vapeur	540	630	616
Moteurs fixes au pétrole	—	1.056	6.794
id. électriques	—	348	27.336
Semoirs en lignes	5.528	12.166	28.770
Distributeurs d'engrais	576	2.766	11.792
Faucheuses	703	12.640	51.022
Faneuses	700	4.754	17.963
Presses à fourrage	262	197	1.328
Moissonneuses (1)	1.015	6.616	22.098
Batteuses (2)	10.197	13.514	33.016
Arracheuses de pommes de terre (3)	3.142	3.293	11.151
Arracheuses de betteraves (3)	1.926	2.492	4.185
Pulvérisateurs	—	197	1.328

On constate, en examinant ce tableau, que les tracteurs, inventés vers 1900, n'étaient pas encore utilisés, en Belgique, en 1910, et que ce n'est qu'après la première guerre mondiale qu'ils ont commencé, lentement, à faire partie du matériel agricole belge.

Par contre, les petits moteurs fixes des fermes (à pétrole, à huile lourde et électriques), inexistants en 1895, atteignent déjà le nombre de 1.404 en 1910, et passent à 34.130 en 1929.

Cette forte progression d'utilisation de ces petits moteurs, témoigne du souci de réduire le caractère pénible des travaux d'intérieur des fermes et d'accroître les rendements du matériel servant à l'exécution de ces travaux.

Les semoirs en lignes eurent rapidement la faveur des cultivateurs parce qu'ils permettent des économies de semences et la possibilité de procéder à des binages mécaniques au moyen de bineuses attelées.

Les trois recensements de1895, 1910 et 1929 font ressortir un effort considérable de mécanisation, toujours basé sur l'emploi d'une énergie fournie par les animaux.

Ceux-ci sont cependant remplacés par des moteurs inanimés pour l'exécution des travaux d'intérieur de ferme.

L'influence du perfectionnement de la technique agricole dans la lutte contre les parasites des cultures, entraîne la construction industrielle des pulvérisateurs portés et à main et la progression de leur utilisation entre 1910 et 1929.

(1) Moissonneuses simples ou avec lieurs.
(2) Batteuses des entrepreneurs de battage.
(3) Il s'agit d'arracheuses tirées par des chevaux.

En fait, les 30 premières années du XX^e siècle sont caractérisées par une évolution constante et progressive du matériel des semailles et des récoltes, mis en œuvre par des animaux, et par le développement rapide de l'utilisation des petits moteurs dans les fermes.

22°) La mécanisation en 1950.

Le recensement agricole général de 1929 avait permis de constater l'utilisation en Belgique de 1.373 tracteurs à essence, dont une partie était encore munie de roues entièrement métalliques, dont l'adhérence, sur le sol humide, laissait à désirer.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, des restrictions étaient imposées à l'usage de l'essence, et le ministère de l'Agriculture avait la charge de répartir le carburant aux propriétaires de tracteurs. En 1946, le service compétent délivrait des bons d'essence à 2.148 détenteurs de tracteurs.

C'est-à-dire qu'entre 1929 et 1946, le nombre de tracteurs était passé de 1.373 à 2.148. Il avait donc augmenté de 775 tracteurs seulement en 17 ans.

Cette faible augmentation était justifiée notamment pour les raisons suivantes :

la crise agricole mondiale de 1929 à 1938,
les prix élevés des tracteurs,
leurs puissances trop élevées,
l'exiguité des surfaces de nos milliers de petites exploitations,
le manque de maniabilité des tracteurs dans des champs de formes irrégulières.

Entre-temps, les constructeurs de tracteurs avaient muni ceux-ci de roues à pneumatiques, ce qui avait considérablement amélioré leur emploi.

A la fin de 1946, l'*éphémère ministère du Rééquipement national*, d'accord avec celui de l'Agriculture, organisa le voyage aux États-Unis, Canada et Angleterre, d'une mission dirigée par M. Dricot, directeur de la *Station de Génie rural de l'État*. Elle était chargée :

d'étudier le matériel agricole disponible dans ces pays ;
de sélectionner, parmi ce matériel, celui qui pourrait être utilisé en Belgique ;
d'en proposer l'achat par le ministère du Rééquipement ;
de réunir de la documentation afin de pouvoir éviter des achats inconsidérés de la part des cultivateurs.

Le ministère du Rééquipement acheta en 1947-48, non seulement le matériel agricole proposé par la mission, mais aussi l'appareillage scientifique demandé par les Centres de recherches agronomiques de Gembloux et de Gand.

La majeure partie des machines agricoles et tracteurs achetés par le ministère du Rééquipement servit à créer *deux parcs nationaux de machines agricoles*

à Gembloux et à Gand, dirigés par les professeurs de Génie rural des deux *Instituts agronomiques de l'État.*

Ces parcs étaient destinés à :

faire connaître les machines nouvelles aux cultivateurs,

les leur faire essayer, chez eux,

les conseiller dans l'organisation des chantiers de travail avec ces intruments nouveaux,

faciliter la constitution d'associations pour l'*utilisation en commun* de tracteurs et d'instruments tirés ou portés par ces tracteurs.

D'autre part, les stations de génie rural de Gembloux et de Gand étudiaient ces machines au point de vue des matériaux entrant dans leur construction, de leur résistance à l'usure, de leur conformité avec les descriptions et les performances annoncées par les vendeurs.

Les effets bienfaisants des mesures prises pour accélérer l'évolution de la mécanisation des travaux agricoles, apparurent au recensement général agricole de 1950.

Ce recensement comprend une longue liste du matériel agricole traditionnel et nouveau, qu'il ne convient pas de détailler dans cette étude, limitée aux machines les plus caractéristiques de l'évolution de la mécanisation, et susceptibles de comparaisons d'un recensement à un autre. Telles sont les données figurant au tableau V où sont mises en regard celles du recensement décennal de 1950 et celles des recensements annuels du 15 mai de 1957 et de 1958.

Tableau V. — Nombres de machines utilisées lors de recensements de 1950, 1957 et 1958.

Machines	1950	1957	1958	Variations depuis 1950
Tracteurs pour batteuses	1.635	1.740	1.658	+ 23
Tracteurs à essence	2.137	1.852	1.792	— 347
Tracteurs à pétrole	4.100	10.430	10.522	+ 6.422
Tracteurs Diesel et semi	1.823	19.866	23.162	+ 21.339
Total des tracteurs	9.695	33.888	37.134	+ 27.439
Jeeps à usage agricole	4.081	5.200	5.050	+ 969
Moissonneuses-lieuses	38.776	37.193	37.179	— 1.597
Moissonneuses-batteuses	614	1.616	1.877	+ 263
Décolleteuses de betteraves	2.159	1.250	1.277	— 882
Décolleteuses-arracheuses	113	260	357	+ 244
Arracheuses	1.353	1.658	1.618	+ 265
Pulvérisateurs tractés	—	5.500	5.578	+ 75
Trayeuses	10.571	24.602	26.900	+ 16.429

On voit que la régression du nombre de tracteurs à essence est largement compensée par l'augmentation du nombre des tracteurs à pétrole et du type diesel et semi-diesel.

De même, la diminution des moissonneuses-lieuses et des décolleteuses de betteraves est justifiée par l'accroissement des moissonneuses-batteuses et des décolleteuses-arracheuses.

L'accroissement du nombre des trayeuses fixes ou transportables est très important, et certainement en relation avec l'extension de l'élevage.

Les données du recensement annuel de 1957 ont été comprises dans le tableau V, afin de pouvoir se rendre compte si, après les augmentations très importantes des nombres de machines agricoles entre 1950 et 1957, donc pendant 7 ans, la tendance à l'augmentation se maintenait d'une année à l'autre, entre 1957 et 1958.

Le nombre total de tracteurs utilisés dans un pays peut être considéré comme le critère de sa mécanisation agricole et des variations annuelles de cette mécanisation, les autres machines étant généralement mises en action par les tracteurs.

Il a été réuni, au tableau VI, les éléments d'appréciation des augmentations annuelles du nombre des tracteurs. On voit que ces augmentations restent sensiblement les mêmes d'une année à l'autre.

Tableau VI. — Augmentations annuelles du nombre des tracteurs.

Périodes	Nombre d'années	Nombre total de tracteurs	Augmentations de ce nombre	Augmentation par années
1947 à 1950	4	9.695	8.195	2.047
1950 à 1957	7	33.888	24.193	3.456
1957 à 1958	1	37.134	3.246	3.246

En 1958, le nombre de tracteurs agricoles et celui des jeeps à usages agricoles s'élevait à 42.184. A la même époque, le nombre d'exploitations de plus de 10 ha était de 45.049. Par conséquent, on peut estimer que la majorité de ces exploitations est munie de tracteurs.

Si l'on compare le nombre de tracteurs et jeeps en usage en 1958 : 42.184, au nombre de tracteurs bénéficiant de bons de carburant en 1947 : 2.148, on constate, *qu'en dix ans, le nombre de tracteurs et jeeps a atteint un niveau près de 20 fois plus élevé.*

L'évolution de la mécanisation a donc été beaucoup plus rapide que celle de l'évolution de la consommation des engrais, qui a demandé 55 ans pour n'atteindre que 5 fois le tonnage de 1895.

En d'autres termes, l'évolution de la fumure minérale jusqu'en 1958 *a été accomplie par deux générations de cultivateurs, tandis que celle de la mécanisation également jusqu'en* 1958, *n'a demandé qu'une seule génération.*

La mécanisation des travaux agricoles a été réalisée, en Belgique, sous la pression de la pénurie d'ouvriers agricoles, dont l'exode, vers les villes et l'industrie, a été particulièrement étendu au cours des années de haute conjoncture.

Elle a eu lieu, ces dernières années, parallèlement à l'augmentation de la consommation des engrais chimiques.

Les institutions de crédit agricole ont largement financé les achats de matériel dont elles avaient préalablement reconnu la nécessité et la rentabilité dans les exploitations des demandeurs.

Pour avoir une idée plus précise de l'évolution de la mécanisation des travaux agricoles, le nombre total des tracteurs en usage relevé lors des recensements ne suffit pas. Il doit être complété par le calcul du nombre d'hectares cultivés et de prairies, correspondant à chaque tracteur.

Pour la Belgique, et en 1958, ce nombre d'hectares est de 40. Il est à confronter avec les résultats des mêmes calculs, pour les pays figurant au tableau VII ci-dessous, mais dont les recensements ont été effectués pendant des années différentes. Toutes ces données ne sont, naturellement, qu'approximatives.

Tableau VII. — Nombres d'hectares a travailler par un tracteur.

Royaume-Uni	1 tracteur pour	20 ha.
Suisse	id.	23 ha.
Pays-Bas	id.	35 ha.
Belgique	id.	40 ha.
Luxembourg	id.	42 ha.
Suède	id.	42 ha.
Danemark	id.	61 ha.
France	id.	85 ha.

Le degré de mécanisation de la Belgique, pays ne construisant pas de tracteurs, est semblable à celui des autres pays, et même de ceux qui exportent des tracteurs de leur fabrication.

Ce degré de mécanisation est obtenu, en Belgique, malgré la limitation de l'emploi rentable des tracteurs, par suite de la faible surface moyenne des exploitations agricoles (5 à 6 ha).

SOURCES

Jaune, R. *Recensements agricoles. L'agriculture belge au cours des 100 dernières années.*

Vander Vaeren, J. *Histoire de l'agriculture belge de 1830 à 1930.*

Desmet, A. *Agriculteurs belges aux États-Unis.*

Bublot, G. *La production agricole belge. Étude économique séculaire.*

Annuaires de Statistiques de la F. A. O.

Quelques réflexions sur le Luxembourg et son industrialisation

par

Étienne Hector,
Docteur en droit,
Secrétaire de la Chambre Provinciale des Métiers et Négoces du Luxembourg.

A notre époque où la vie internationale se développe sous forme d'échanges divers, il serait vain de parler, même de la province de Luxembourg, sans faire appel à des perspectives plus générales.

Depuis les années qui ont suivi la première guerre mondiale et surtout après les années '30, la civilisation industrielle qui est celle de l'Europe occidentale dans sa plus grande partie a changé de forme. Selon l'expression du sociologue américain Lewis Mumford, de l'ère paléotechnique, nous sommes entrés dans l'ère néotechnique. D'une civilisation basée sur le charbon, nous glissons vers une civilisation de l'électricité et du pétrole. L'acier brut est remplacé par les alliages. Le train cède la place à l'automobile ou aux transports lourds, le vicinal à la mobylette ou la motocyclette. L'aluminium, les plastiques, les produits des raffineries pétrolières font éclater, même dans les pays soumis jusqu'à présent à la domination exclusive du charbon, les « Metropoles », et poussent à la décentralisation industrielle prévue par Henry Ford dès les années '20.

Nos gouvernants s'en sont-ils jusqu'à présent rendu compte ? Peut-être, sur un plan purement théorique, mais, en tout cas, ils n'ont point mesuré, à l'égal d'autres pays, les conséquences irréversibles du mouvement et se sont laissé distancer. Nous n'en citerons comme preuve entre bien d'autres que le fait que l'aménagement du territoire ait été conçu essentiellement comme une branche de l'urbanisme et se soit borné à des études de régions industrielles, la bordure de ces régions étant considérée comme une zone rurale où puiser la main-d'œuvre pour l'industrie lourde.

La situation luxembourgeoise: démographie et sous-développement.

Le Luxembourg souffre de cette situation : d'être considéré à la fois comme une zone à vocation exclusivement agricole et une zone d'émigration fournissant de la main-d'œuvre au Nord du Pays. On n'a jusqu'à présent envisagé qu'en paroles et discours pour fin de banquet ce taux minimum d'urbanisation

(que les spécialistes fixent actuellement à plus ou moins 30 % de la population) qui suppose une implantation d'industries *légères* et serait le seul frein à un exode rural anarchique.

Les régions privées de villes suffisamment actives et peuplées que pour être des métropoles régionales, perdent inexorablement leur population et servent de relais temporaires à l'exode rural.

Chacun sait que l'on s'est accoutumé à diviser les activités économiques en trois grands secteurs. Cette division, prônée par l'économiste américain Colin Clark, a été popularisée en France par les livres de Jean Fourastié et très largement admise au point de faire partie du vocabulaire courant.

Définissons brièvement les trois secteurs :

Le secteur primaire comprend les activités agricoles.

Le secteur secondaire, les activités industrielles au sens très large du mot.

Le secteur tertiaire, les différents « services » à progrès techniques nécessairement faibles. Que l'on songe par exemple à la distribution, aux activités administratives ou plus simplement encore à une coupe de cheveux ou à une banale réparation à domicile.

La caractéristique des sociétés modernes consiste en un transfert constant de l'un à l'autre des trois secteurs : forte diminution du secteur primaire, augmentation du secteur secondaire et progrès extrêmement grand du secteur tertiaire.

Où se situe à ce point de vue la province de Luxembourg ?

La population industrielle est peu importante et localisée principalement dans l'industrie sidérurgique du Sud-Luxembourg et, en Ardenne, dans l'industrie ardoisière.

Si nous nous basons sur le recensement de 1947, la population industrielle est estimée à 8 à 10 % de la population *globale* de la province.

Par rapport à la population *active* totale, nous obtenons un pourcentage total de 29 % alors que la proportion pour le Royaume est 48,78 %.

Une diminution importante est intervenue ces dernières années. En 1930, l'industrie groupait encore 35,5 % de la population active, alors qu'en 1947, on ne comptait plus que 29 personnes sur 100 exerçant une profession industrielle.

L'effectif industriel ne diminue pas seulement par rapport à la population de la province mais aussi par rapport à l'effectif national dont il représente successivement :

1,82 % en 1896
1,60 % en 1910
1,40 % en 1930
1,00 % en 1937
0,90 % en 1947.

L'agriculture, au contraire, a vu s'accentuer son importance au point de vue nombre de personnes occupées par rapport au reste du pays.

Nous reproduisons ici les pourcentages :

Arlon	: 15,4 %	de	la population	active	masculine.
Bastogne	: 53,6 %	»	»	»	»
Marche	: 38,4 %	»	»	»	»
Neufchateau	: 41,8 %	»	»	»	»
Virton	: 26	»	»	»	»

Cet accroissement est une caractéristique des pays sous-développés. A travers ces chiffres prudents, on peut même deviner quelles sont les zones de sous-développement le plus accentué dans la province.

Pour ce qui est du tertiaire, nous ne possédons pas de chiffres qui soient susceptibles d'une interprétation correcte mais, à vue de nez, on se rend compte d'une triple carence rien qu'en considérant le taux d'urbanisation auquel ce secteur est étroitement lié.

Mentionnons que le caractère profondément *agricole* — nous ne disons pas *rural* — de la province et le manque d'urbanisation qui lui est concomitant aboutissent à une situation désastreuse au point de vue productivité.

Des études déjà anciennes en Amérique, plus récentes en Europe, ont démontré en effet l'évidence que la productivité était liée à certains facteurs culturels, eux-mêmes en dépendance étroite du taux d'urbanisation.

Il s'agit là de faits prouvés sur lesquels nous ne pouvons malheureusement pas nous étendre.

L'exode rural anarchique auquel nous assistons qui est en train de vider la province de ses éléments les plus jeunes, donc les plus actifs, est dû en dernier ressort à un manque d'urbanisation que peut seul pallier l'implantation d'industries nouvelles dans le Luxembourg.

Malgré les propos optimistes de rares autorités, il semble que la détérioration de la démographie luxembourgeoise se poursuit et finira, si l'on n'y prend garde d'urgence, par faire basculer dans le néant notre province. Seule une politique appropriée peut remédier à la situation actuelle et prévenir les effets cumulatifs caractéristiques de l'hémorragie démographique.

Vers l'industrialisation.

Les déclarations d'intentions du programme ministériel de M. Eyskens vont-elles traduire cette politique adaptée à la situation, que réclament impérieusement les Luxembourgeois conscients, sans distinction de parti ?

On nous objectera sans doute que l'argent investi, comparé à l'intérêt rapporté, ne justifie pas un plan de sauvetage de la province. Nous pourrons d'abord dire, en conformité avec les théories actuelles de la population « qu'il n'est richesse que d'hommes » et que le rendement immédiat des investissements n'est pas la question primordiale. L'État doit viser au *bonum commune*

et risquer, dans ce but, des placements à long terme, qu'il les fasse lui-même ou se borne à les diriger et à les encourager. La pratique prouve d'ailleurs que journellement des placements *à fonds perdus* ne soulèvent que des approbations. Témoins les milliards dépensés pour maintenir des charbonnages que chacun s'accorde à reconnaître inviables par eux-mêmes.

Il est certain — nous l'avons dit plus haut — qu'en bonne économie, il n'est richesse que d'hommes et que l'exode *agricole* (soit le passage du secteur primaire dans un autre secteur) est un phénomène naturel dans les sociétés évoluées. L'exode *rural* tel qu'il se présente constitue une perte sèche pour les collectivités qui en souffrent.

Ceci a été démontré dès les années de la grande crise américaine et nous renvoyons pour cette démonstration à l'ouvrage de David Linienthal sur l'aménagement de la Vallée du Tennessee.

L'objection d'investissements à long terme et de rapport incertain s'effondre donc devant l'argument a fortiori des placements à fonds perdus comme devant celui de la nuisance économique de l'exode rural.

En fait, il semble que le seul obstacle à un aménagement sérieux du territoire luxembourgeois ait été la paresse d'esprit du pouvoir central, une ignorance des problèmes tels qu'ils se posent réellement et enfin, peut-être, le peu de poids électoral d'une province désertée.

Regardons autour de nous, voyons les pays proches ou lointains où une politique d'aménagement a été menée dans le sens d'une décentralisation. Nous ne nous appesantirons point sur le cas des États-Unis où, si les grandes villes ont cessé de se développer, 13 États ont vu doubler, de 1940 à 1953, leur population industrielle, qui étaient tous des régions à dominante agricole. On nous objectera que « comparaison n'est pas raison ».

Prenons l'exemple d'un pays plus proche de nous que les gigantesques U. S. A. La Suisse est, nul ne l'ignore, l'exemple d'un pays de montagnes, voué dans un bon nombre de cantons à une vie d'agriculture pastorale, donc extensive, plutôt qu'intensive. Gouvernement fédéral et cantons se sont préoccupés très tôt d'une « politique de montagne » qui fixerait sur place, par essaimage d'industries, les populations des cantons défavorisés.

On note, en particulier, le développement manufacturier de plusieurs cantons montagnards :

	Pop. 1930	Personnel de fabrique	
		1929 (en milliers)	1955
Uri	23,0	1,0	3,0
Unterwalden	34,5	1,1	2,5
Grisons	126,3	3,2	5,7
Tessin	159,2	8,5	17,6

Deux exemples de ces implantations industrielles en montagne ont été spé-

cialement étudiés à la demande de l'Office fédéral de l'Industrie (1). Ils se situent dans le Valais, à Vollèges, dans le Val de Bagnes et Saint-Nicolas, dans la vallée de Zermatt. Le premier village, à 850 m d'altitude, a reçu, en 1948, un atelier d'ébauches de montres qui occupe de 40 à 50 ouvrières : les jeunes montagnardes se sont révélées douées à tous points de vue, pour les travaux de fabrique. Quant à Saint-Nicolas, à 1.100 m d'altitude, elle a accueilli en 1946, une succursale de la Société Scintilla, de Soleure (petit appareillage et outillage électrique) qui employait 500 personnes, dont 50 % de femmes, en 1955 ; il s'agit donc d'une usine importante, qui recrute son personnel dans toute la vallée. Là encore, le succès a été complet, puisque l'entreprise a construit de nouveaux ateliers ; les frais de transport supplémentaires (par rapport à Soleure) atteignent à peine 5 % du montant des salaires distribués.

Ces cantons, aujourd'hui prospères, étaient à la fin du XIX^{e} siècle dans une situation pire que celle de notre province. Si nous nous reportons aux témoignages contemporains, nous constaterons en effet, que vers 1880-1890, le pain y était encore une denrée rare dans les hautes vallées.

Une politique consciente d'aménagement rapporte donc à longue échéance. Nous pourrions encore citer la Hollande et l'œuvre de la Heidemaatschappij, de la Cultuur Vennootschap, des implantations d'industries en zones déshéritées (par ex. Philips à Eindhoven) et faire aussi mention de l'effort français qui peut montrer de très nombreux exemples de décentralisation industrielle en régions rurales dans des départements dont la pauvreté apparente en ressources aurait découragé l'observateur superficiel (Savoie, Lozère, Morvan, Haute-Bretagne, etc...).

Au Luxembourg, une politique d'industrialisation est nécessaire. On nous objectera l'échec ou le peu de consistance des efforts tentés jusqu'à présent. Nous répondrons que la faute en incombe à un manque de planisme à la base, à un manque d'imagination aussi pour créer, par exemple, une société d'économie mixte, comme celle qui met en valeur les landes de Gascogne, ou un comité comme celui qui a amené à Langres, connue pour la rigueur de son climat, la décentralisation d'une firme importante qui y a amené, en même temps qu'une usine, la quasi-totalité de ses cadres et de ses ouvriers qualifiés.

Ici, encore, on nous dira que le Luxembourg ne manifeste aucun désir de voir des industries s'établir sur son territoire, que l'atonie y est complète et que... « Domentat Jupiter quos vult perdere ».

Rien n'est plus faux.

A l'initiative de la Députation Permanente et du Conseil Économique Wallon, une enquête a été menée par la Chambre des Métiers et Négoces sur le développement économique communal. Les résultats en ont paru dans la revue du Conseil Économique Wallon. A travers les colonnes de chiffres, on devine le

(1) K. Krapf et Beat R. Kunz. Aide à la population alpine par l'établissement d'industries (Supplément de « La vie économique », Département fédéral de l'économie publique, Berne, 1955).

désir des administrateurs communaux d'accueillir chez eux des activités nouvelles. Désirs qui se concrétisent en des offres précises tantôt de terrains, tantôt d'avantages divers.

Les communes indiquent aussi nombre de travailleurs, chômeurs saisonniers en quête d'emploi stable ou chômeurs occultes, candidats à l'émigration. Les offres seront suivies d'effet dans la mesure où une politique d'aménagement sera l'honnête courtier entre elles et la demande venue de l'extérieur. De grandes firmes pourraient, avec profit, suivant les exemples suisses et français, essaimer chez nous leurs sous-traitants et fabricants annexes.

L'essaimage industriel des grosses fabriques fait sourire certains, mais nous pouvons quand même en citer trois exemples tout à fait récents et concluants.

En France, la Régie Renault a, depuis 1945, élevé le montant des contrats sous-traités de 8,2 % à 17,9 % de son chiffre d'affaires ; la Société Berliet a décidé de tripler la capacité de travail de ses sous-traitants et de rechercher des industries locales capables de s'organiser ou de s'équiper pour devenir des auxiliaires de la firme ; en Belgique, l'Union Cotonière belge a créé deux usines nouvelles, l'une d'elles a confié son département caisseries et son département transport à deux petits industriels spécialisés.

Au fond de tout problème luxembourgeois, sous quelque angle qu'on le considère, il y a un problème d'aménagement du territoire.

Qu'on ne pense point que l'orateur d'aujourd'hui croit que l'implantation d'industries est la solution aux problèmes luxembourgeois. C'est faux !

Je crois profondément qu'il n'y a pas une solution mais qu'il y a des solutions qui sont intégrées dans un plan d'ensemble que le Luxembourg attend toujours.

Je crois aussi, c'est par là que je terminerai cet exposé, peut-être un peu trop abstrait, qu'il faut à la fois perfectionner ce qui existe et qui en a besoin, qu'il faut créer du neuf, ne pas trop s'attarder sur le passé mais s'en souvenir tout de même, se souvenir, comme M. le Gouverneur l'a rappelé dans son discours d'ouverture de la session du Conseil Provincial, que l'État a une lourde créance envers le Luxembourg, que celui-ci plaide justice et non pitié, se rappeler aussi que les plans imposés d'en haut ne se font pas, dans la société moderne, sans l'assentiment des populations et qu'avant tout, pour entreprendre quelque chose, il faut y croire.

Je crois au peuple luxembourgeois, je crois au Luxembourg parce que j'y suis né, que j'y mourrai, comme dit la chanson des Gaumais « aussi tard que possible » et qu'un pays auquel on est attaché mérite des sacrifices.

Bibliographie

LES LIVRES

A. R. van Nes, C. Bos en J. Kuyvenhoven. — *De druif* (Le raisin). Publikatie nr 5 in de reeks «Het tuinbouwbedrijf in cijfers» van het Landbouw-Economisch Instituut, 48 p., 6 photographies. Ministerie van Landbouw, Afdeling Tuinbouw. 's-Gravenhage, 1958. Prix : 1,75 fl.

La présente publication étudie, sous l'angle économique, la culture du raisin aux Pays-Bas. Il était opportun de rechercher les causes de la régression sensible que cette culture a accusée au cours des dernières années. Les auteurs traitent d'abord de la rentabilité des diverses méthodes de culture du raisin. Ils donnent ensuite un aperçu détaillé des prix de revient et des prix de vente du raisin. Ils envisagent, enfin, l'incidence de la substitution de la culture de la tomate à celle du raisin.

J. A. Lhoas. — *Monographie forestière de la Province du Katanga*. 104 p., 10 planches hors texte, 1 carte. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957. Prix : 70 fr.

Au point de vue forestier, la Province du Katanga se divise en deux domaines : celui du Comité Spécial du Katanga et celui de la Colonie, sept à huit fois moins étendu que le premier. L'auteur traite successivement les points suivants : politique forestière, description du pays, économie forestière, problèmes forestiers, effectifs du Service des eaux et forêts, réalisations. Une annexe est consacrée aux méthodes de vidange des coupes de bois.

H. J. Renier. — *Monographie forestière de la Province du Kasai*. 130 p., 26 planches hors texte dont 4 en couleurs, 1 carte. Ministère des Colonies. Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1957. Prix : 120 fr.

Les grandes subdivisions de cette intéressante monographie forestière de la Province du Kasai sont les suivantes : politique forestière, forêts du Kasai, économie forestière, problèmes et programmes forestiers, effectifs du Service des eaux et forêts, réalisations forestières.

G. Hayes. — *Farm organization and management* (Organisation et gestion de la ferme). 334 p., 9 fig. Crosby Lockwood and Son, London, 1959. Prix 25 s.

L'organisation et la gestion de la ferme s'appuient sur la comptabilité, l'établissement de budgets et le contrôle. Gordon Hayes traite des modes de tenure, de l'utilisation de la main-d'œuvre, du capital d'exploitation, des investissements, des spéculations animales, de la planification à la ferme.

R. Williams. — *Culture and society, 1780-1950.* 363 p. Chatto and Windus, London, 1958. Prix : 30 s.

L'auteur développe l'idée de culture telle qu'elle s'est formée, en Grande-Bretagne, de 1780 à 1950. Il se préoccupe plus des rapports de la culture avec la société que de son caractère purement artistique. L'idée de culture naquit à l'époque de la Révolution industrielle. R. Williams retrace la vie et l'œuvre des écrivains et des philosophes qui contribuèrent à lui donner la physionomie qu'elle a aujourd'hui.

A. Voisin. — *Sol, herbe, cancer.* 298 p., 17 fig., 1 planche hors texte. La Maison Rustique, Paris, 1959. Prix : 3.300 fr. fr.

Après avoir exposé le rôle des divers éléments minéraux du sol et étudié leur intervention dans la formation des composés organiques indispensables au fonctionnement normal de la cellule, André Voisin montre comment les variations de ces substances entraînent des dérèglements métaboliques se traduisant par des états pathologiques chez l'homme (tuberculose, goitre, thromboses, certains diabètes, cancer) et chez l'animal (tétanies, diverses ataxies enzootiques, météorisme, anémies, etc). Il en arrive à évoquer, pour l'avenir, une « médecine protectrice » qui tentera de prévenir ou de supprimer les dérèglements métaboliques, grâce à une meilleure connaissance du sol et de son influence sur l'alimentation. Les propositions de l'auteur, qui a le courage de s'opposer à des idées généralement reçues, orienteront les problèmes de l'hygiène alimentaire dans des voies nouvelles, s'écartant souvent de l'orthodoxie traditionnelle. L'ouvrage me paraît d'une importance et d'un intérêt extrêmes.

K. B. Mather and P. Swan. — *Nuclear scattering* (La fission nucléaire). 470 p., 108 fig. Cambridge monographs on physics. Cambridge, At the University Press, 1958. Prix : 80 s.

L'ouvrage sous revue, conçu pour les physiciens spécialisés en énergie nucléaire, donne un aperçu théorique et technique de l'état présent de la fission du noyau. Les techniques de fission, l'utilisation des particules accélératrices, le calcul de l'énergie rayonnante, etc. font l'objet de chapitres bourrés des formules des mathématiques supérieures et de la mécanique quantique. L'équipement technique comprenant, entre autres, les accélérateurs et les détecteurs, est aussi décrit.

T. Lawman. — *The Long Grass* (La savane). 186 p., 8 planches hors texte, 1 carte. Robert Hale, London, 1958. Prix : 18 s.

Quelques épisodes de la vie d'un officier de district en Rhodésie du Nord sont évoqués ici. T. Lawman décrit les parties de chasse auxquelles il a pris part, les mœurs et les coutumes des aborigènes de cette belle région de l'Afrique du Sud, le comportement des animaux sauvages, les paysages changeants des rivières, des lacs, de la vallée du Zambèze et des plaines à longues herbes et à arbres rabougris.

Divers auteurs. — *Biochemical engineering* (Technologie biochimique). 328 p., 60 fig. Heywood, London, 1958. Prix : 50 s.

Édité par R. Steel, le présent recueil contient les chapitres suivants : *Les principes de la technologie biochimique*, par Sir Harold Hartley ; *La portée de la technologie biochimique*, par F. E. Warner ; *Les microorganismes et leurs activités*, par D. J. Hockenhull ; *Substrats des procédés de fermentation*, par R. Steel ; *Stérilisation*

de l'équipement, de l'air et des milieux, par A. Parker ; *Le développement des procédés de fermentation anaérobie : acétone-butanol*, par R. Ryden ; *Fourniture et demande d'oxygène dans les fermentations aérobies*, par B. H. Arnold et R. Steel ; *Le développement des procédés de fermentation aérobie ; pénicilline*, par I. Jackson ; *L'équipement de la technologie biochimique*, par J. A. Walker et H. Holdsworth ; *La récupération des produits de la fermentation*, par W. K. Anslow ; *Tendances actuelles et développements futurs*, par J. J. Hastings.

Divers auteurs. — *Symposium on protein structure*. 352 p., 105 fig., 6 pl. hors texte. Methuen, London, 1958. Prix : 45 s.

La présente publication, éditée par Albert Neuberger, rassemble les communications présentées au symposium sur la structure des protéines que l'Union internationale de Chimie pure et appliquée organisa à Paris en 1957. Chaque article est présenté dans une forme concise et est suivi d'une liste de références bibliographiques. Les travaux ont trait aux problèmes généraux, aux méthodes et aux diverses protéines : hémoglobine, myoglobine, enzymes protéolytiques, ribonucléase, virus de la mosaïque du tabac, peptides, etc.

I. W. Cornwall. — *Soils for the archaeologist* (Les sols dans leurs rapports avec l'archéologie). 230 p., 19 fig. Phœnix House, London, 1958. Prix : 50 s.

Le docteur Cornwall considère ici le sol en tant que champ de recherches pour l'archéologue. L'ouvrage comprend quatre parties : les dépôts archéologiques, le climat et la classification des sols, les techniques des investigations pédologiques, interprétation et exemples. L'auteur a rassemblé une grande masse d'informations puisées à diverses sources, d'accès parfois difficile. Il a donné à Kubiéna la place qui lui revient dans la nomenclature des sols. Il a établi une liste des travaux qui cautionnent son texte.

A. P. Gray. — *Bird hybrids* (Hybrides d'oiseaux). 390 p. Technical communication nº 13 of the Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics, Edinburgh. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1958. Prix : 50 s.

La présente monographie rassemble les cas connus d'hybrides d'oiseaux, lesquels sont classés par familles, genres et espèces. L'auteur a indiqué les cas où l'hybridation n'a pu être réalisée en dépit d'essais répétés. La publication se termine par un index des noms scientifiques et vernaculaires et par une bibliographie contenant environ 1.900 titres.

K. J. Laidler. — *The chemical kinetics of enzyme action* (Cinétique chimique de l'action des enzymes). 420 p., 89 fig. Oxford, At the Clarendon Press, 1958. Prix : 60 s.

Keith J. Laidler est professeur de chimie à l'Université d'Ottawa. Il a contribué grandement à la mise en lumière de l'action des enzymes. Il expose ici, successivement, les caractéristiques chimiques des enzymes, les principes généraux de cinétique, le mécanisme des réactions enzymatiques et les facteurs qui les affectent, les enzymes protéolytiques, les autres enzymes hydrolitiques, les enzymes oxydants, la catalase et la peroxidase, la dénaturation des protéines.

Divers auteurs. — *Progress in organic chemistry, 4* (Progrès réalisés en chimie

organique. 4). 256 p. Butterworths Scientific Publications, London, 1958. Prix : 50 s.

Les études que l'éditeur J. W. Cook a rassemblées dans ce précieux recueil, montrent nettement les tendances actuelles de la chimie organique dans les domaines abordés. Ce sont : *Les acides gras non saturés naturels*, par F. D. Gunstone ; *Valence libre dans les molécules organiques conjuguées*, par B. et A. Pullman ; *Métabolites fongiques hétérocycliques contenant de l'oxygène*, par W. B. Whalley ; *Le 2 -acylcyclohexane- 1 : 3-diones rencontré dans la nature*, par C. H. Hassall ; *Dégradation et synthèse des peptides et des protéines*, par A. H. Cook et G. Harris ; *Dérivés hétérocycliques du phosphore, de l'arsenic et de l'antimoine*, par F. G. Mann.

H. Larsen and M. Pellaton. — *Behind the lianas* (Derrière les lianes). Traduit du français en anglais par A. et G. Reid. 212 p., 71 photographies hors texte, dont 5 en couleurs. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1958. Prix : 18 s.

Les auteurs ont conduit récemment une expédition à travers la Guyane française. Ils donnent ici le journal de leur voyage à travers les forêts tropicales de cette partie de l'Amérique du Sud. Ils décrivent la vie des plantes et des animaux des forêts primitives. Ils ont pris contact avec les tribus primitives, d'origine très ancienne, qui sont disséminées dans cette contrée.

D. Akenhead. — *Horticulture in the British Commonwealth. An outline 1958.* (Esquisse de l'horticulture, en 1958, dans les pays du Commonwealth britannique). 63 p. Technical communication nº 26 of the Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops, East Malling. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1958. Prix : 10 s.

Cette publication expose la situation de l'horticulture, au cours de l'année 1958, dans les pays du Commonwealth britannique et dans les républiques d'Irlande et du Soudan.

Ministry of Housing and Local Government. — *Trees in town and city* (Les arbres dans la ville et dans la cité). 83 p., 108 illustrations. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 7 s. 6 d.

Les arbres sont un des éléments de la beauté des villes et des cités britanniques Les points suivants inhérents à leur plantation sont exposés : place actuelle des arbres dans les villes ; le rôle des arbres dans les nouvelles aires résidentielles ; le choix des arbres d'alignement et les soins à leur accorder ; liste des essences pour avenues et parcs classées par ordre alphabétique.

G. Grigson. — *English villages in colour* (Villages anglais en couleur). 95 p., 32 planches en couleurs, 1 carte. B. T. Batsford, London, 1958. Prix : 16 s.

La partie essentielle de l'album est constituée par 32 photographies en couleurs, chacune d'elles faisant face à un commentaire intelligent de Geoffrey Grigson, lequel a aussi rédigé l'introduction du recueil. Les lecteurs charmés ne se lasseront pas de contempler les aspects ravissants des villages anglais.

M. Riehl. — *Orchids* (Orchidées). 60 p., 16 planches en couleurs. André Deutsch, Ariel Press, London, 1958. Prix : 42 s.

La splendeur des Orchidées illumine le présent livre qu'illustrent 16 planches

en couleurs reproduites d'après les aquarelles originales de Karl Alexander. Le texte indique où et comment il faut cultiver les orchidées, comment les orchidées parviennent en Europe, les espèces d'amateurs, la liste des sociétés d'orchidophiles.

A. P. Balfour. — *Annual and biennial flowers* (Fleurs annuelles et bisannuelles). 261 p., 146 illustrations. Penguin Handbook n° 40. Penguin Books, Harmondsworth, 1959. Prix : 6 s.

Richement illustrée, la présente monographie que vient d'écrire A. P. Balfour en collaboration avec la « Royal Horticultural Society », traite de la culture des fleurs annuelles et bisannuelles en plein air et en serre froide. Elle en dresse une liste descriptive générale. Elle indique comment se créent les nouvelles variétés de plantes ornementales. Parmi les appendices, citons particulièrement ceux relatifs aux plantes grimpantes, aux fleurs de rocailles, aux espèces convenant pour la fleur coupée et aux fleurs odoriférantes.

R. Carrington. — *A guide to earth history* (Guide de l'histoire de la terre). 272 p., 44 fig., 16 planches hors texte. Pelican Books A 351. Penguin Books, Harmondsworth, 1958. Prix : 4 s.

Trois mille millions d'années de l'histoire de la terre sont évoquées dans l'ouvrage de Richard Carrington. La première partie expose la place de la terre dans l'univers et développe les diverses théories relatives à son origine. La deuxième partie retrace l'histoire des organismes vivants. La troisième partie donne un aperçu de l'origine et du développement de l'homme et des animaux. L'auteur souligne la place que tiennent la science, l'art et la religion dans l'histoire de la terre et de la vie. Les illustrations sont dues au talent de M. Wilson.

Divers auteurs. — *New Biology, n°* 28. 136 p. Penguin Books, Harmondsworth, January 1959. Prix : 2 s. 6 d.

Le fascicule n° 28 de « New Biology » contient les articles suivants . *Le voyage de Darwin sur le Beagle*, par P. D. Murray ; *La structure du darwinisme*, par A. G. Flew ; *La formation des espèces animales*, par A. B. Acton ; *L'origine de l'isolement*, par J. Heslop Harrison ; *Auto-reproduction mécanique*, par L. S. Penrose ; *Le poil*, par N. A. Barnicot.

N. Harvey. — *Farm work study* (Étude du travail à la ferme). 86 p., 24 diagrammes en deux couleurs, 8 planches hors texte. Farmer and Stock-Breeder Publications, London, 1958. Prix : 8 s. 6 d.

Nigel Harvey dévoile aux cultivateurs, aux aviculteurs et aux horticulteurs approvisionnant les marchés, les « secrets » de l'étude du travail accompli dans les exploitations agricoles. Il met en garde contre les erements qui faussent les résultats des investigations entreprises dans ce domaine. Il se préoccupe plus des méthodes à mettre en œuvre que de la mesure proprement dite du travail à la ferme. Six exemples pratiques et de nombreux diagrammes en rouge et noir rendent son exposé clair et concret.

The Central Office of Information. — *Britain : an official handbook. 1959 edition* (Guide officiel de la Grande-Bretagne pour 1959). 538 p., 17 planches hors texte, 7 cartes. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 21 s. 9 d.

Admirablement édité, le présent Annuaire contient la réponse à toutes les questions que l'on peut se poser à propos du Royaume-Uni : géographie, gouvernement et administration, défense nationale, population, logement, industrie, agriculture, commerce, transports et voies de communications, travail, revenu national, finances, conditions sociales, arts, sciences, sports, radio et télévision, presse, etc. Les informations nombreuses et sérieuses dont il est bourré permettront de se faire une idée exacte du mode de vie des Britanniques. Un index judicieusement établi permettra aux lecteurs de consulter aisément les passages qui les intéressent.

R. M. Lockley (éditeur). — *The bird lover's bedside book* (Le livre de chevet de l'amateur d'oiseaux). 332 p., 25 dessins. Eyre and Spottiswoode, London, 1958. Prix : 18 s.

R. M. Lockley a rassemblé, dans le présent recueil, des extraits choisis, en vers et en prose, de plus de cent écrivains et naturalistes ayant parlé des oiseaux. Les textes ont été empruntés aussi bien aux auteurs modernes qu'aux auteurs anciens. Les illustrations ont été reproduites d'après les bois gravés agrémentant l'ouvrage de Thomas Bewick intitulé : *History of British birds*.

Organisation Européenne de Coopération Economique. — *Eléments d'une expansion saine*. 172 pages stencilées. O. E. C. E., Paris, février 1959.

Le dixième examen annuel de la situation économiques analyse les caractéristiques du cycle économique de l'après-guerre des pays membres de l'O. E. C. E. Il étudie les problèmes de la balance des paiements et de l'état des réserves qui se posent à l'Europe. A quelques exceptions près, les nations membres ont maintenant réuni les conditions nécessaires à une saine expansion : la politique commerciale est devenue de plus en plus libérale, maints pays ont opté pour la convertibilité des monnaies, la situation de la balance des paiements est satisfaisante, les réserves sont importantes et les pressions sur les prix se sont atténuées. Les auteurs du rapport souligne la nécessité d'une coordination et d'une coopération encore plus étroites entre les états membres.

E. Roberts. — *The county of Anglesey. Soils and agriculture* (Le comté d'Anglesey. Sols et agriculture). 116 p., 12 fig., 12 planches hors texte, 1 carte des sols. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 10 s.

Le présent mémoire, élaboré sous les auspices du Soil Survey de la Grande-Bretagne, étudie les sols du comté d'Anglesey : considérations physiques et climatiques ; formation, cartographie et classification des sols ; séries pédologiques ; agriculture ; Carnarvonshire.

M. F. Milsted. — *Growing African violets in the home* (Culture des violettes africaines à la maison). 80 p., 8 fig., 9 planches hors texte dont 1 en couleurs. W. H. and L. Collingridge, London, 1958. Prix : 18 s.

Dans la présente monographie, l'auteur, fort de sa propre expérience en la matière, dispense les conseils qui assureront le succès de la culture des violettes africaines (*Saintpaulia*) à l'intérieur des habitations : culture, propagation, insectes nuisibles, maladies, espèces et variétés recommandées. Le genre *Saintpaulia*, tout comme les genres *Gloxinia* et *Streptocarpus*, appartient à la famille des *Gesneriaceae*.

A. Martin. — *Economics and agriculture* (Économie politique et agriculture). 170 p., 17 fig. Routledge and Kegan Paul, London, 1958. Prix : 21 s.

Le livre que miss A. Martin vient de consacrer aux rapports de l'économie politique et de l'agriculture a le mérite d'être entièrement à jour et de discuter des questions toute d'actualité. L'auteur traite des prix, de l'offre et de la demande, des coûts de production, des formes de la compétition, de la vente et des profits agricoles, de l'efficience économique. Il expose les raisons de l'intervention de l'état dans l'agriculture et en analyse les méthodes. Un chapitre sur les tenures termine l'ouvrage.

B. C. Vickery. — *Classification and indexing in scîence* (La classification et l'indexation des matières scientifiques). XVII-186 p. Butterworths Scientific Publications, London, 1958. Prix : 25 s.

La littérature consacrée à des sujets scientifiques et techniques croît de jour en jour. La consultation fructueuse ne pourra se faire aisément que moyennant une classification et une indexation efficaces des différents sujets. Un appendice donne l'historique de la classification en science. Chaque chapitre se termine par une bibliographie choisie qui permettra aux lecteurs intéressés de compléter leur information.

G. E. Tidbury. — *The bulk harvesting of orchard fruit* (La récolte en vrac des fruits de verger). 38 p., 23 fig. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1958. Prix : 5 s.

Cueillette, calibrage et stockage en vrac des fruits des essences de vergers : pommes, cerises, citrus, figues, raisins, olives, pêches, poires, prunes, noix, Bibliographie importante.

G. A. Ledingham and A. C. Blackwood. — *Review of industrial microbiology in British Commonwealth countries* (Compte rendu sur la microbiologie industrielle dans les régions du Commonwealth britannique). 158 p. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 10 s.

Rapport sur la situation de la microbiologie industrielle dans les pays du Commonwealth britannique : sortes de produits et techniques de fabrication, publications les concernant, projets d'avenir.

F. H. Titmuss. — *An encyclopedia of world timbers* (Encyclopédie des bois d'œuvre du monde entier). Édition revue. 264 p., 30 planches hors texte. The Technical Press, London, 1959.

Le bois d'œuvre est un des principaux matériaux bruts de l'industrie moderne. L'auteur décrit en détail la structure, les caractéristiques, les propriétés technologiques de presque deux cents sortes de bois d'œuvre originaires de toutes les parties du monde. Il expose la manière de les identifier et il définit quelques termes essentiels. L'ouvrage est illustré de photomicrographies d'une trentaine de bois parmi les plus utilisés.

D. Guthrie. — *A history of medecine* (Une histoire de la médecine). Nouvelle édition revue. 464 p., 72 planches hors texte. Thomas Nelson, London, 1958. Prix : 42 s.

L'histoire est la base de toute connaissance. Cette nouvelle édition d'un ouvrage dont l'éloge n'est plus à faire nous conte l'histoire de la médecine, de la pharmacie et de la chirurgie depuis leur origine jusqu'à nos jours. Elle se fait l'écho des recherches médico-historiques les plus récentes.

J. D. Carthy. — *An introduction to the behaviour of invertebrates* (Introduction au comportement des invertébrés). 380 p., 148 fig. George Allen and Unwin, London, 1958. Prix : 45 s.

Le docteur Carthy, professeur de zoologie au Queen Mary College, à Londres, présente ici les dernières acquisitions en matière de réactions des invertébrés vis-à-vis des conditions de l'environnement : la lumière, la chaleur, les vibrations, l'humidité, les substances chimiques, etc. La bibliographie est extrêmement importante : 591 références.

E. A. Coulson and E. F. Herington. — *Laboratory distillation practice* (Pratique de la distillation au laboratoire). 166 p., 85 ill. George Newnes, London, 1958. Prix : 25 s.

Les auteurs exposent tout ce qui a trait à la distillation au laboratoire : distillation d'un mélange binaire, distillation fractionnée à basses températures, distillation fractionnée à basses pressions, distillation azéotropique, distillation fractionnée continue. Les différents types de colonnes sont étudiés de façon approfondie.

Divers auteurs. — *Science News, n° 51.* 128 p., 14 ill., 21 photographies hors texte. Penguin Books, Harmondsworth, February 1959. Prix : 2 s. 6 d.

Le présent fascicule de « Science News » répond pleinement à l'attente de ses lecteurs. Signalons à l'attention des ingénieurs agronomes les articles suivants : *Le cacao : sa culture, son conditionnement, sa chimie*, par B. D. Powell ; *Éléments mineurs dans la nutrition des plantes et des animaux*, par A. B. Calder ; *La glande thyroïde et le métabolisme de l'iode*, par C. E. Searle.

W. E. Coey. — *A modern guide to pig husbandry* (Guide de l'élevage moderne du porc). 136 p., 4 fig., 6 planches hors texte. Agricultural and Horticultural Students Series. Venton, London, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

Les étudiants en sciences agronomiques et les éleveurs de porcs trouveront dans le présent guide tout ce qui concerne les suidés domestiques : les qualités de la carcasse, les races et leur amélioration, le verrat, la truie, l'élevage des porcelets, la croissance et l'engraissement des porcs, la porcherie et son équipement, le maintien de la santé, le coût et le revenu de l'élevage du porc.

G. L. Hey and K. Marshall. — *The control of pests and diseases* (La lutte contre les parasites et les maladies). 172 p., 1 fig., 6 planches hors texte. Agricultural and Horticultural Students Series. Venton, London, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

Bien que destiné spécialement aux étudiants en agronomie, le présent ouvrage sera bien accueilli par les cultivateurs. Il se fait l'écho des recherches les plus récentes et des pratiques éprouvées relatives à la lutte contre les parasites et les maladies affectant les fruits, le houblon, les légumes, les plantes de la grande culture ainsi que les végétaux des serres et des jardins privés. Des conseils sont donnés sur la manière d'effectuer les pulvérisations insecticides et fongiques et d'assurer le rendement optimum des produits chimiques.

E. R. Janes. — *Flower-growing for shows* (Culture des fleurs en vue des expositions). 224 p., nombreuses illustrations. A Penguin Handbook, nº 42. Penguin Books, Harmondswoth, 1959. Prix : 5 s.

Organisation générale des expositions. Préparation de 52 espèces de fleurs, rangées par ordre alphabétique, pour les expositions. Renseignements sur les fleurs cultivées en pots et sur les fleurs coupées. Illustrations de A. H. Hall.

W. S. Bristowe. — *The world of spiders* (Le monde des araignées). 304 p., 116 fig., 36 planches hors texte dont 4 en couleurs. Coll. « The New Naturalist », nº 38. Collins, London, 1958. Prix : 30 s.

Le docteur Bristowe souligne la place que les araignées tiennent dans la littérature... et la superstition. Il décrit leur anatomie et discute leur classification. Il recherche leurs ancêtres. Il traite des familles d'araignées de la Grande-Bretagne et souligne le comportement singulier de certaines espèces en ce qui concerne la recherche de la nourriture. Les photographies et les dessins d'Arthur Smith sont criants de vérité. Bien que l'auteur dise peu de chose de l'habitat des araignées et de leur écologie, la présente monographie intéressera grandement les naturalistes.

J. M. Whitmarsh. — *British fermentation industries* (Les industries de fermentations en Grande-Bretagne). 134 p. Pitman, London, 1958. Prix : 25 s.

Les procédés mis en œuvre dans les industries de fermentations de la Grande-Bretagne, à l'exception de la fabrication de la bière et des antibiotiques, sont décrits : alcool, vinaigre, levure de boulangerie, acide lactique, acétone, butanol, sorbose, vitamine B_{12}, riboflavine, acide citrique, dextrane. Un chapitre est consacré à la génétique des levures, un autre à la transformation des stéroïdes.

I. Brown (éditeur). — *A book of England* (Un livre sur l'Angleterre). 512 p., 110 photographies hors texte. Collins, London, 1958. Prix : 10 s. 6 d.

De cette anthologie de textes et de cet album d'illustrations empruntées au « Times » émane un charme prenant. Le compilateur traite successivement des points suivants relatifs à l'Angleterre : l'histoire ; Londres ; les coutumes ; les lieux ; les jardins, les fleurs et les arbres ; les spectacles ; les écoles ; la mer et les marins ; les jeux et les sports ; les types et les caractères ; la connaissance et les croyances.

N. R. Hanson. — *Patterns of discovery* (Les fondements de la découverte scientifique). 242 p., 34 fig., 1 pl. hors texte. Cambridge, At the University Press, 1958. Prix : 30 s.

Le professeur Hanson discute les fondements philosophiques de la recherche et de la découverte scientifiques. S'appuyant sur des exemples puisés dans l'histoire des sciences, il établit une filiation logique entre les théories scientifiques. Il traite de l'observation, des faits, de la causalité, des théories, de la physique des particules. Des notes et des références permettront au lecteur intéressé d'approfondir l'une ou l'autre question inhérente à la philosophie des sciences.

Divers auteurs. — *Nutrition of the Legumes* (La nutrition des Légumineuses). 360 p., 73 fig. Butterworths Scientific Publications, London, 1958. Prix : 55 s.

E. G. Hallsworth a rassemblé ici les communications sur la nutrition des Légu-

mineuses faites, en 1958, au cours de la cinquième École pascale de Sciences agronomiques organisée par l'Université de Nottingham. Les travaux ont trait à la classification, à la physiologie et à la nutrition des Légumineuses, aux bactéries fixatrices d'azote, à la nodulation, à la symbiose Légumineuse-Rhizobium, aux facteurs affectant ladite symbiose, aux aspects biochimiques de la fixation symbiotique d'azote, à l'importance des Légumineuses pour le maintien de la fertilité des sols et pour l'économie de la ferme. Toutes les communications seraient à citer ; nous nous bornerons toutefois à signaler à nos lecteurs celles de P. Manil sur la symbiose Légumineuse-Rhizobium et sur les recherches faites récemment en Belgique sur cette symbiose.

N. Pevsner. — *Shropshire*. 368 p., 21 fig., 64 pl. hors texte, 1 carte. The Buildings of England, BE16. Penguin Books, Harmondsworth, 1958. Prix : 8 s. 6 d.

La présente monographie est consacrée au Shropshire, un comté de l'Angleterre contigu au Pays de Galles, où les manifestations de la vie rurale sont particulièrement suggestives. Les lieux sont rangés par ordre alphabétique. Les notations architecturales abondent. Les monuments les plus remarquables sont décrits. Un glossaire illustré et trois index (des planches, des artistes, des lieux) permettront une consultation aisée de la monographie.

H. J. Hine. — *Machines on the farm* (Le machinisme à la ferme). 224 p., 157 ill. Odhams Press, London, 1959. Prix : 25 s.

Le machinisme agricole s'est étendu rapidement au cours des récentes années. C'est un facteur important des coûts de production. Il est indispensable de gagner du temps et du travail à l'aide des machines agricoles employées. L'auteur expose la façon rationnelle de se servir des charrues, des semoirs, des distributeurs d'engrais, des épandeurs et émietteurs de fumier, des pulvérisateurs et poudreuses, des séchoirs à grains, des récolteuses de fourrages, etc. Il traite aussi des moteurs et des transports à la ferme.

W. M. Williams. — *The country craftsman* (L'artisan rural). 214 p., 9 figures et cartes. Routledge and Kegan Paul, London, 1948. Prix : 25 s.

L'auteur qui s'est déjà fait connaître par *The sociology of an English village*, aborde ici le problème des artisans ruraux et de l'avenir de l'industrie des campagnes. Des métiers ruraux, tels que maréchal ferrant, forgeron, couvreur de chaume, sellier etc. sont en décadence. Seul le mécanicien agricole a des chances de subsister. W. M. Williams expose ce qu'il y aurait lieu de faire pour éviter l'exode de l'artisan rural.

Sir Gavin de Beer. — *Embryos and ancestors* (Embryons et ancêtres). 3rd édition. 197 p., 19 fig. Oxford University Press, London, 1958. Prix : 25 s.

Sir Gavin de Beer souligne l'importance de l'embryologie dans l'étude de l'évolution. Il expose, entre autres, les questions relatives à l'ontogénie, à la rapidité du processus de développement, à la phylogénie, aux déviations structurelles, à la néoténie, aux structures vestigiales, aux localisations germinales. Il traite aussi des rapports existant entre l'embryologie et la taxonomie et entre l'embryologie et l'homologie.

E. Partridge. — *Origins* (Origine des mots anglais). 970 p. Routledge and Kegan Paul, London, 1958. Prix : 90 s.

Il s'agit d'un dictionnaire étymologique destiné surtout aux professeurs, aux philologues et aux étudiants qui se vouent à la connaissance de l'anglais moderne. Il rendra aussi de grands services aux traducteurs de textes anglais. Éric Partridge donne ici la source de quelque 12.000 mots d'usage courant dans les discours et les écrits. Il expose aussi l'origine de mots très peu connus en Grande-Bretagne mais qui sont couramment utilisés aux États-Unis et dans les pays du Commonwealth britannique.

E. de Barry Barnett and C. L. Wilson. — *Inorganic chemistry* (Chimie inorganique). 2nd edition. 588 p., nombreuses figures et tables. Longmans, Green and Co., London, 1957. Prix : 35 s.

Voici la nouvelle édition, complètement revue et mise à jour, d'un traité de chimie inorganique destiné aux étudiants déjà bien avancés en la matière. Elle constitue aussi un excellent manuel à l'usage des professeurs de chimie. Les chapitres suivants ont été profondément remaniés : la détermination des poids atomiques, la radioactivité naturelle, les isotopes et les isobares, la stéréochimie, la configuration électronique des éléments.

D. M. Wright. — *Dwarf pyramid fruit culture* (Culture fruitière en pyramides naines). 142 p., 9 fig., 28 ill. hors texte dont une en couleurs. Faber and Faber, London, 1959. Prix : 21 s.

Fort d'une expérience déjà longue dans ce domaine, D. Macer Wright expose ici dans le détail le système de culture fruitière intensive, en pyramides naines, qui lui donne pleine satisfaction. Il étudie successivement : le choix du sol, du porte-greffe et de la variété ; la plantation et l'entretien des vergers ; la lutte contre les maladies et les insectes ; la récolte et la conservation des fruits ; les coûts de production. Une note sur le porte-greffe M26 d'East Malling figure en appendice.

W. J. Bean. — *Ornamental trees for amateurs* (Arbres ornementaux pour amateurs). Seconde édition revue et augmentée par S. A. Pearce. 120 p., 24 photographies hors texte. Country Life, London, 1958. Prix : 18 s.

Dans cette seconde édition de l'ouvrage de feu W. J. Bean revu par S. A. Pearce, le nombre d'essences ornementales décrites a été augmenté et des détails précieux pour les amateurs sont donnés sur le choix, la culture, la plantation, la taille, la multiplication et l'entretien des arbres et arbustes d'agrément. Des indications sont fournies sur les particularités de chacun d'eux.

C. A. Redfarn. — *A guide to plastics*. 2e édition. 150 p., 28 fig., 17 schémas en couleurs hors texte. Iliffe, London, 1958. Prix : 18 s.

Après avoir donné une nomenclature des matières plastiques, l'auteur traite des matières premières intervenant dans leur fabrication. Les procédés mis en œuvre sont exposés clairement. Les propriétés principales des plastiques sont mentionnées. Des schémas en couleurs reproduisent les stades de fabrication des matières plastiques.

J. Bouharmont. — *Recherches sur les affinités chromosomiques dans le genre Coffea.*

94 p., 29 fig., 2 planches hors texte. Publications I.N.É.A.C. Série scientifique nº 77. Bruxelles, 1959. Prix : 70 fr.

L'étude de J. Bouharmont a pour but d'accroître les connaissances cytologiques et génétiques sur les *Coffea*. Les espèces examinées sont comparées au triple point de vue du nombre de chromosomes, de la longueur chromosomique moyenne et de l'idiogramme des génomes. La conclusion à tirer de ce travail est l'étroite parenté des espèces de *Coffea* et la possibilité des hybridations interspécifiques. Le nombre de base des chromosomes somatiques est toujours égal à 11.

The Natural Resources (Technical) Committee. — *The sheep industry in Britain 1958* (L'industrie des ovins en Grande-Bretagne, 1958). 52 p. Her Majesty's Stationery Office, London, 1958. Prix : 3 s. 6 d.

Dans ce rapport sur la situation de l'élevage du mouton, en 1958, en Grande-Bretagne, ce sont surtout les aspects économiques qui sont soulignés.

The British Weed Control Council. — *Weed control handbook* (Manuel de la lutte contre les mauvaises herbes). Préface de H. G. Sanders. 246 p., 5 fig. Blackwell, Oxford, 1958. Prix : 12 s. 6 d.

Classification et formulation des herbicides. Considérations sur les produits chimiques utilisés en Grande-Bretagne dans la lutte contre les mauvaises herbes. Utilisation des herbicides en agriculture, horticulture et sylviculture. La question des gazons, des courts et des terrains de sport. Problèmes spéciaux : destruction des « weeds » ligneuses, des mauvaises herbes aquatiques et des algues. Application des herbicides. Aspects légaux. Graines de mauvaises herbes. Nouveaux herbicides. Glossaire des termes techniques.

M. Devreux, G. Vallaeys, P. Pochet et A. Gilles. — *Recherches sur l'autostérilité du caféier Robusta*. 44 p., 2 fig., 8 planches hors texte. Publications I.N.É.A.C. Série scientifique nº 78. Bruxelles, 1959. Prix : 40 fr.

En conditions expérimentales sévèrement contrôlées, le caféier Robusta (*Coffea canephora* Pierre) est invariablement et strictement autostérile. L'autostérilité doit être attribuée aux anomalies de formation et de croissance des tubes polliniques qui, en aucun cas, ne traversent le style. Une explication génétique de l'incompatibilité est proposée.

A. Findlay. — *Chemistry in the service of man* (La chimie au service de l'homme). 8e édition, nouvelle impression. 326 p., 29 fig., 37 photographies hors texte. Longmans, Green and Co, London, 1958. Prix : 25 s.

Après avoir retracé brièvement la croissance et l'évolution de la chimie depuis ses débuts confus et les ténèbres de l'alchimie jusqu'aux acquisitions inouies de nos jours, l'auteur souligne ce que la chimie a apporté à l'homme : combustibles, carburants, métaux et alliages, parfums, insecticides, drogues, fibres artificielles, plastiques, ferments, vitamines, hormones, substances de croissance, antibiotiques, etc. Il expose les nouvelles conceptions relatives à la constitution de la matière. Il évoque la découverte de la radioactivité, la production des isotopes radioactifs et l'utilisation de l'énergie nucléaire dans la paix et, hélas, dans la guerre.

Divers auteurs. — *Essays in economic history* (Essais d'histoire économique).

438 p. Edited for the Economic History Society. Edward Arnold, London, 1958. Prix : 45 s.

E. M. Carus-Wilson, professeur à l'Université de Londres, a rassemblé ici vingt-deux études extraites des deux revues britanniques consacrées à l'histoire économique : « Economic History Review » et « Economic History ». Parmi les travaux, tous pertinents, signalons à l'attention des agronomes : *Le rendement et le prix du froment au moyen âge*, par Lord Beveridge ; *Les défrichements et la croissance de l'« open field »*, par T. A. Bishop ; *Le développement du marché londonien des denrées alimentaires, 1540-1640*, par F. J. Fisher ; *La naissance et la montée de la petite noblesse des campagnes*, par R. H. Tawney ; *Le petit propriétaire foncier (1780-1832), à la lumière de l'incidence de la taxe foncière*, par E. Davies.

D. B. Carlisle and Sir Francis Knowles. — *Endocrine control in Crustaceans* (Contrôle des formations endocrines chez les Crustacés). 120 p., 18 fig., 5 pl. hors texte. Cambridge monographs in experimental biology, n° 10. Cambridge, At the University Press, 1959. Prix : 21 s.

Certaines fonctions des Crustacés sont conditionnées par des formations endocrines. Celles-ci interviennent entre autres dans la neuro-secrétion, dans le comportement chromatique, dans la différenciation des caractères sexuels primaires et secondaires des Crustacés. La bibliographie rassemble quelque 250 références.

Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 10. Kwango. Notice explicative, par R. Devred, C. Sys et J. M. Berce. I.N.É.A.C., Bruxelles, 1958.

Les auteurs ont étudié le milieu, les sols et la végétation du Kwango. Ils ont établi les corrélations entre le sol et la végétation. C. Sys et J. M. Berce ont dressé la carte des sols et R. Devred a levé celle de la végétation.

Ph. Jussiaux. — *Maïs hybride. Grain. Fourrage.* 2e édition. 106 p., 33 fig. La Maison Rustique, Paris, 1958. Prix : 710 fr. fr.

La culture du maïs hybride est destinée soit à la production du grain, soit à l'obtention d'un fourrage vert très abondant. Après avoir exposé rapidement la constitution du maïs, la biologie de la plante et l'hybridation, Ph. Jussiaux traite les points suivants : la réglementation de la production et de la vente des semences ; les variétés ; l'assolement ; la fumure ; les techniques culturales les plus nouvelles ; les façons d'entretien ; les ennemis et la lutte à mener contre eux ; la récolte et les rendements ; la conservation ; l'emploi du maïs dans l'alimentation des animaux domestiques.

R. Georlette.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

Hennaux, L. et Lecomte, R. *L'alimentation minérale du bétail en Ardenne*. Revue de l'Agriculture, 11e année, n° 9, p. 1301-1314, septembre 1958.

Les grandes fonctions physiologiques dévolues aux minéraux et l'incidence

zootechnique de ceux-ci sont d'abord rapidement passées en revue. Quelques considérations sont ensuite émises sur des analyses d'aliments du bétail prélevés en Ardenne. Dans cette région, le rationnement des bovins exige un supplément d'aliments minéraux. Ce supplément doit apporter tous les éléments minéraux déficitaires de la ration, mais n'apporter que ceux-là.

Hennaux, L. et Lecomte, R. *La valeur comparée des fourrages dans une même région naturelle.* Revue de l'Agriculture, 11e année, nº 9, p. 1315-1322, septembre 1958.

Au cours de la vaste enquête menée en Ardenne dans le but de déterminer la richesse minérale des fourrages réservés au rationnement des bovins, des observations ont été faites dans une exploitation progressiste sise au plateau des Tailles. La composition des fourrages varie grandement selon qu'ils sont produits dans des exploitations progressistes ou dans des exploitations primitives. Les tables alimentaires qui seront édifiées pour chaque région naturelle apporteront des directives générales aux conseillers agricoles chargés d'étudier l'aspect pratique du rationnement du bétail. Une foule de facteurs pouvant, toutefois, modifier la composition des fourrages, il faudra encore compter sur l'intervention des laboratoires régionaux chargés de l'analyse des produits alimentaires.

Demortier, G. et Droeven, G. *Amélioration foncière des sables incultes de Campine à l'aide de « terres de sucreries ».* Revue de l'Agriculture, 11e année, nos 11-12, p. 1639-1654, novembre-décembre 1958.

A la lumière des essais décrits par les auteurs, il est à prévoir, dès maintenant, qu'on pourra utiliser avec succès les « terres de sucreries » pour fertiliser les terrains incultes et peu productifs de la Campine. De nombreux problèmes restent, toutefois, à résoudre, entre autres celui de l'incidence économique de ce mode d'amélioration.

Jurdant, R. *Le chômage structurel menace les petits cultivateurs et les travailleurs ruraux.* Propriété Terrienne, 13e année, nº 136, p. 121, 1er avril 1959.

Entre le 15 mai 1953 et le 15 mai 1958, les recensements ont enregistré la disparition de 37.522 chefs d'exploitations agricoles. L'automation, les nouvelles sources d'énergie, l'ouverture des marchés étrangers placent les communes rurales, autant que les centres industriels, devant des problèmes d'emploi de plus en plus aigus. R. Jurdant examine ce qu'une commune peut faire pour éviter le déclin.

Simon, G. *Il faut donner son plein emploi à la Terrienne.* Propriété Terrienne, 13e année, nº 136, p. 129-132, 1er avril 1959.

La Terrienne coûte peu et rapporte beaucoup ; il faut lui donner son plein emploi : telle est la conviction de G. Simon et il la justifie. La Terrienne lutte contre les taudis et les logements insalubres, aide les travailleurs industriels de revenus modestes à se fixer en zone d'habitat large, participe au remembrement des terres, bonifie des sols, construit des fermes nouvelles.

Kiourtsakis, Ch., Nangniot, P. et Martens, P. H. *Détermination polarographique simultanée de l'acide ascorbique et de l'étain dans les jus de fruits.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. de Gembloux, t. XXVI, nº 1-3, p. 66-82, 1958.

La simplicité et la rapidité de la méthode polarographique de dosage simultané de l'acide ascorbique (vitamine c) et de l'étain militent en faveur d'un usage plus répandu de cette méthode dans le contrôle de la qualité des jus de fruits conservés en boîtes.

Melamed, N., Nangniot, P. et Martens, P. H. *Le comportement polarographique de la nicotine et de la nornicotine.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. de Gembloux, t. XXVI, n° 1-3, p. 103-115, 1958.

Les auteurs comparent les vagues polarographiques fournies par la nicotine et la nornicotine dans divers milieux de base.

Neuray, G. et Nisen, A. *Possibilités d'utilisation des polyesters stratifiés en construction horticole.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. de Gembloux, tome XXVI, n° 1-3, p. 116-134, 1958.

Le plus grand intérêt des hauts polymères des esters, stratifiés avec une ou plusieurs couches d'armature à base de verre, utilisés en horticulture, réside dans leur opacité aux rayons infra-rouges moyens et longs. Ils sont, de plus, très résistants à la flexion et à la traction ; ils sont souples, pratiquement incassables, très légers. D'après les résultats des essais entrepris jusqu'ici, il ne semble toutefois pas possible de prévoir le comportement des plantes sous ce matériel.

Noulard, L. *Mutations induites par rayons X chez « Triticum aestivum L. » (1re note).* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. de Gembloux, tome XXVI, n° 1-3, p. 135-150, 1958.

Dans la présente note, l'auteur expose les premiers résultats des essais obtenus à la suite des observations faites à Gembloux en 1955 et 1956 relativement à la production de mutations induites par rayons X chez le froment (*Triticum aestivum* L.). Quinze types différents de mutations furent observés, dont certains présentent des particularités précieuses pour la pratique : paille courte, précocité, etc.

Pécrot, A. et Avril, P. *Les sols ardennais. II. Étude morphologique et génétique des sols hydromorphes associés aux sols bruns acides et aux sols podzoliques du Plateau de Saint-Hubert.* Bull. Inst. Agron. et Stat. Rech. de Gembloux, t. XXVI, n° 1-3, p. 151-169, 1958.

Les auteurs étudient des sols hydromorphes du Plateau de Saint-Hubert. Ils en décrivent deux séquences, l'une au départ de sols bruns acides, l'autre de sols podzoliques. Ces sols hydromorphes sont comparés aux sols hydromorphes décrits par les auteurs étrangers. Ils sont principalement mis en valeur par l'épicea.

Rigot, N., Nys, L. et Lecomte, R. *L'ensilage des fanes de pommes de terre. Étude économique et valeur alimentaire.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. de Gembloux, t. XXVI, n° 1-3, p. 170-193, 1958.

Les données expérimentales recueillies prouvent à suffisance que l'ensilage des fanes est techniquement réalisable dans des conditions relativement simples, et que les fanes ainsi obtenues remplacent poids pour poids l'herbe ensilée dans les rationnements sans diminuer le taux laitier ni provoquer chez l'animal des troubles organiques quelconques. L'arrachage manuel des fanes pose un problème de main-d'œuvre qu'il faudra résoudre par la mécanisation.

Semal, J. *Sur quelques isolements du virus de la mosaïque du concombre.* Bull. Inst. Agron. et St. Rech. de Gembloux, t. XXVI, n° 1-3, p. 194-202, 1958.

Comportement de trois isolements du virus de la mosaïque du concombre (V. M. C.) à l'égard de la chicorée witloof *(Cichorium intybus* L. *var. foliosum).*

Sine, L. et Meinguet, J. *Contribution à l'étude hydraulique des nappes de drainage.* Bull. Inst. Agron. et St. Rech. de Gembloux, t. XXVI, n° 1-3, p. 208-234, 1958.

La détermination de l'écartement des drains dans un projet de drainage nécessite la connaissance des mouvements des nappes souterraines. Les auteurs recherchent, par voie analytique, une solution numérique au problème de la formation de nappes à partir des conditions du régime permanent. Ils exposent comment le problème peut être résolu à partir de l'utilisation de machines à calculer électroniques.

Simon, G. *Pour un inventaire permanent des mouvements migratoires communaux.* Propriété Terrienne, 13e année, n° 135, p. 89-92, 1er mars 1959.

Chaque année, 600.000 Belges changent de commune. G. Simon souhaite qu'un inventaire permanent de ces mouvements migratoires soit établi. Il envisage les conséquences de ce phénomène pour les régions d'exode et pour les régions d'immigration. Il y a lieu de déterminer les besoins dont les migrations sont les signes.

Fockedey, G. *Nos connaissances actuelles des constituants du houblon et son emploi rationnel en brasserie.* Fermentatio, n° 1, p. 5-21, 1959.

Les trois groupes principaux de substances que contient le cône du houblon : les huiles essentielles, les résines et les acides amers, les tannins, sont étudiés successivement. L'élargissement des connaissances en cette matière aidera le brasseur à faire un choix plus judicieux des houblons à employer et à adopter des méthodes de houblonnage plus rationnelles.

Roisin, P. *La transformation des pessières.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 66e année, n° 3, p. 153-190, mars 1959.

Après avoir exposé le problème de l'épicéa dans l'Ardenne belge et envisagé la théorie de la transformation progressive des pessières pures, sous le couvert, l'auteur passe à l'application pratique en établissant un plan de transformation des plantations d'épicéas de la commune de Tellin.

XXX. — *L'aide aux cultivateurs pour améliorer leurs conditions de logement.* Propriété Terrienne, 13e année, n° 137, p. 179-182, 1er mai 1959.

Le présent numéro de la Propriété Terrienne énumère toute la gamme d'aides apportées aux cultivateurs pour améliorer leurs conditions de logement : destruction de taudis agricoles et construction de logements nouveaux, amélioration des logements anciens, construction de fermes nouvelles. Il mentionne quelles conditions doivent remplir les cultivateurs pour obtenir un prêt à la Petite Propriété Terrienne. Il indique aussi quelles sont les demandes de prêts qui reçoivent satisfaction par priorité.

Colon, A. *L'organisation betteravière et le contrôle à la réception des betteraves sucrières en Belgique.* Revue de l'Agriculture, 12e année, n° 2, p. 133-146, février 1959.

En rédigeant le présent article, l'auteur a voulu informer les planteurs de betteraves sucrières de l'état actuel des dispositions qui régissent leurs relations avec les sucreries. Il envisage successivement : l'organisation du contrôle (syndicats betteraviers, comités de coordination, Commission du Sucre), les principes du contrôle des réceptions, les opérations de réception elles-mêmes (les livraisons de betteraves, le développement de la mécanisation, les contingentements individuels, l'établissement des contingents, le pesage des véhicules de transport de betteraves, le tarage, l'échantillonnage).

JAMOTTE, P. *Facteurs de consistance du beurre.* Revue de l'Agriculture, 12e année n° 2, p. 147-153, février 1959.

P. JAMOTTE relate brièvement quelques observations et essais effectués à la Station laitière de l'État, à Gembloux, relativement au problème particulier de l'amélioration de la consistance d'été des beurres de crèmes fermières. La consistance d'un beurre dépend, pour la plus grande part, de la composition chimique de sa matière grasse et de l'état de cristallisation de celle-ci déterminé par les traitements physiques subis.

R. GEORLETTE.

REVUE DES PÉRIODIQUES ÉTRANGERS

RIGOT, N. et MÉLARD, V. *L'amélioration de la pomme de terre pour la résistance au virus de l'enroulement.* Eur. Potato Journal, vol. I, n° 3, 27 p., September 1958.

Les auteurs donnent les résultats des essais qu'ils ont réalisés sur la résistance des pommes de terre au virus de l'enroulement. Ils ont étudié à cet égard, le comportement de 171 variétés et de leurs géniteurs cultivés en conditions normales, analysé les descendances de parcelles ne subissant aucune sélection sanitaire et examiné l'état des cultures dans le voisinage immédiat des touffes contaminées. Quelques variétés cultivées, la plupart issues de croisements avec des espèces primitives, résistent d'une manière satisfaisante à l'enroulement.

SOYEUR, J. *Pour l'utilisation du film de Rilsan en agriculture.* Industrie des Plastiques Modernes, n° 8, 5 p., septembre-octobre 1958.

Après avoir exposé les caractéristiques du film de Rilsan agricole, l'auteur rapporte les essais culturaux d'orientation entrepris avec ce matériau en Belgique, en Avignon, en Saône-et-Loire et dans les Alpes-Maritimes. Léger, solide et parfaitement transparent, le film Rilsan est susceptible de remplacer le verre maraîcher dont il possède d'ailleurs les qualités, étant donné qu'il protège les plantes du froid et qu'il leur assure le maximum de lumière.

R. GEORLETTE.

SOBELAIR

SOCIÉTÉ BELGE DE TRANSPORTS PAR AIR, S. A.

VOYAGES SPÉCIAUX A LA DEMANDE VERS TOUTES DESTINATIONS

Services réputés pour le choix des itinéraires et l'atmosphère familiale à bord.

Au Congo Belge

Taxis aériens toutes directions.
Liberté d'horaire et d'itinéraire.
Services réguliers dans les provinces Orientale et du Katanga, desservant de nombreux postes secondaires.

Pour renseignements et réservations :

EN BELGIQUE : **137, rue Royale, BRUXELLES.**
Tél. : 18.13.95 et 96.

AU CONGO BELGE : **B. P. 3075 ELISABETHVILLE,**
B. P. 560 STANLEYVILLE,
B. P. 813 USUMBURA,

et partout auprès des Agences de Voyages agréées.

Pour vos besoins en POMPES choisissez parmi la gamme ACEC!

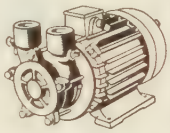
vous en retirerez plus de satisfaction.

Quel que soit le problème qui vous occupe, ACEC est à même de vous offrir, parmi une gamme très étendue, le type de pompe ou d'appareillage le mieux approprié à vos besoins.

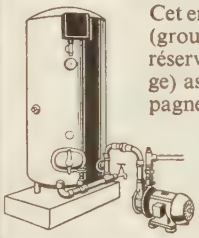
En voici 3 exemples:

1 POMPE PRIOR AM

Pompe centrifuge auto-amorçante, sans boîte à bourrage. Outre les applications courantes, elle est spécialement utilisée pour déplacer de la bière ou du vin, pour saturer l'eau gazeuze et pour l'équipement des camions citernes. Moteur mono ou triphasé.

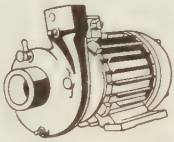


2 ENSEMBLE HYDROPRIOR



Cet ensemble complet (groupe moto-pompe, réservoir, appareillage) assure, à la campagne comme à la ville, une distribution indépendante d'eau courante sous pression.

3 GROUPE PRIOR CENTRI M



Pompe centrifuge monobloc, à une roue centrifuge, sans boîte à bourrage, pour tous débits et pressions.

Quelle que soit la pompe dont vous avez besoin, demandez dès aujourd'hui au Service **ACEC-POMPES** *une documentation détaillée, il se fera un plaisir de vous l'adresser gratuitement.*

BON pour une documentation gratuite illustrée ACEC-POMPES à découper (ou recopier) et à retourner à ACEC, VPV, Dépt Charleroi.

Nom .....

Profession .....

Adresse .....

ACEC

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

A·C·B·I

JAVA - SEILLES

FOURNIT

TOUTES LES MATIÈRES PREMIÈRES
POUR L'AGRICULTURE

FABRIQUE

LES ENGRAIS GRANULÉS

PRODUMAX

LES ALIMENTS COMPOSÉS

S·T·A·R

TOUS ENGRAIS AZOTÉS

C'est la qualité de la confiture

MATERNE

qui a fait sa renommée.

Les progrès réalisés depuis 60 ans par cette firme — la plus importante de Belgique — vous sont un sûr garant de la valeur de ses produits.

La première installation belge de "Quick-Freezing,, Fruits et Légumes surgelés à — 40° Frima.
Pectine liquide et sèche.
Conserves de légumes.

Ets. E. MATERNE, Jambes-Bruxelles-Grobbendonk.

ENGRAIS BATTAILLE

Fresnes Nord

Basècles Hainaut

- ACIDE SULFURIQUE
- SUPERPHOSPHATE
- ENGRAIS COMPLETS

« FERTICILINE »

POUR L'AGRICULTURE et L'HORTICULTURE.

ALIMENTS MÉLASSÉS

Vous obtiendrez les meilleurs veaux avec

« A T O M I L K »

Obtenu par homogénéisation de la graisse et cuisson de la farine dans le lait écrémé liquide puis séchage (Spray)

Suppression de tous ennuis **(diarrhée, ballonnements...)**
Viande plus blanche et plus grasse
Meilleur rendement à l'abattage

Supérieur au lait entier parce que

meilleur équilibre minéral
meilleur équilibre vitaminique
meilleur équilibre calories/protéine
meilleur équilibre calories des graisses/calories totales
meilleur équilibre acides gras totaux/acides gras essentiels

FAVRESSE,
Ingénieur Agronome,
3, Av. Wolvendael, BRUXELLES 18.

LE SEUL ENGRAIS NITRIQUE D'ORIGINE NATURELLE

Le Nitrate de Soude du Chili

(Nitrate de sodium - 16 % d'azote nitrique)

EST EMPLOYE DANS LE MONDE ENTIER ET CONVIENT A TOUTES LES CULTURES.

Pour tous renseignements, s'adresser à la

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES NITRATES DU CHILI, S. A.

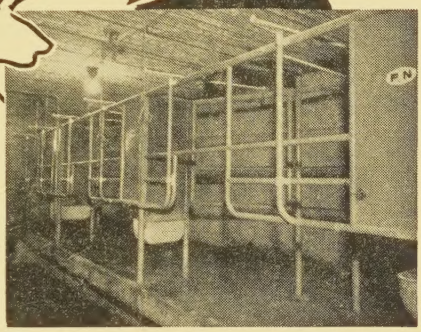
Lange Clarenstraat, 23, ANVERS

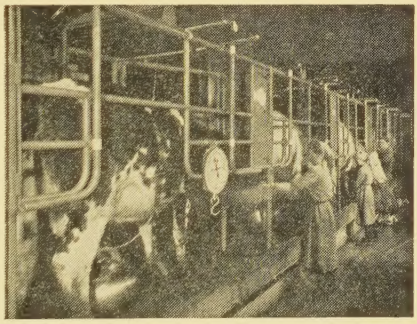
PRODUISEZ un lait de qualité

en utilisant

LA STALLE DE TRAITE

F N





LA STALLE DE TRAITE F. N.
est

rapidement mise en place
peu coûteuse
facilement amovible.

Elle augmente
la productivité
la propreté
le confort

Elle diminue
la fatigue
les frais de personnel
le coût des installations

UN PRODUIT F. N. EST UNE GARANTIE

Demandez une documentation circonstanciée à l'agent F. N. de votre région ou directement à l'usine. Elle vous sera envoyée **gratuitement** et sans engagement.

Machines à traire F. N. - Frigos laitiers F. N. - Cruches à lait F. N. - Tondeuses pour le bétail. - Détergent R. L. pour tous nettoyages.

DEPARTEMENT MATERIEL AGRICOLE

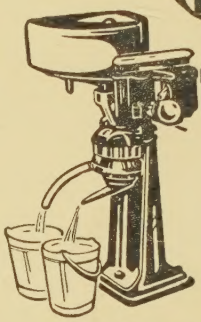
FABRIQUE NATIONALE d'ARMES de GUERRE s.a. HERSTAL

EXPOSITION 1958

Voyez nos stands au HALL DU MARCHAND RÉPARATEUR à LA FERME

matty graphic

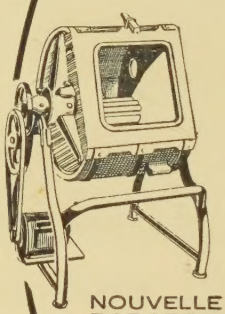
TRAYEUSE
BELGE
SURGE-
MÉLOTTE
ORIGINALE



PROGRÈS
CONSTANTS

PROFITEZ DONC
VOUS AUSSI
DES GRANDS AVANTAGES DES
APPAREILS DE
LAITERIE
MÉLOTTE
QUI VOUS ASSURERONT
ÉCONOMIE
CONFORT
SÉCURITÉ

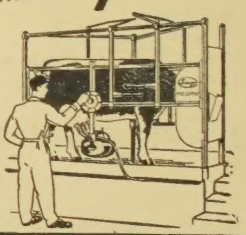
ÉCRÉMEUSE
MÉLOTTE
TOUT ACIER
INOXYDABLE



LE NOMBRE
IMPRESSIONNANT
D'APPAREILS MÉLOTTE
EN USAGE
DANS LES FERMES EST
LA MEILLEURE
PREUVE DE
LEUR GRANDE
SUPÉRIORITÉ

FORG-

NOUVELLE
BARATTE-
MALAXEUR
MÉLOTTE



STALLE
DE TRAITE
A
POSTE FIXE

ÉCRÉMEUSES
MÉLOTTE
S.A.
REMICOURT
BELGIQUE

ÉDITIONS J. DUCULOT, S. A., GEMBLOUX *(Imprimé en Belgique).*